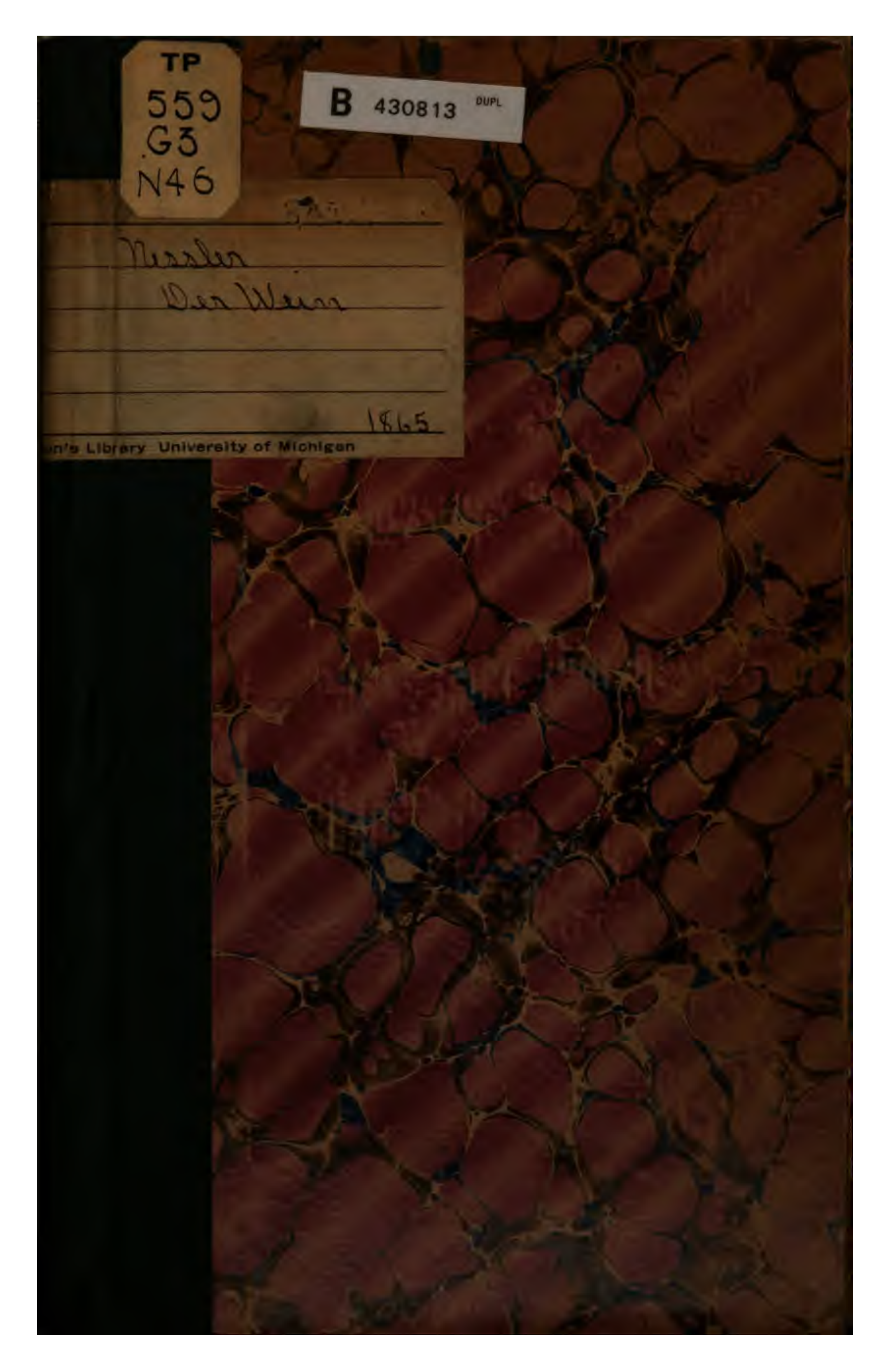
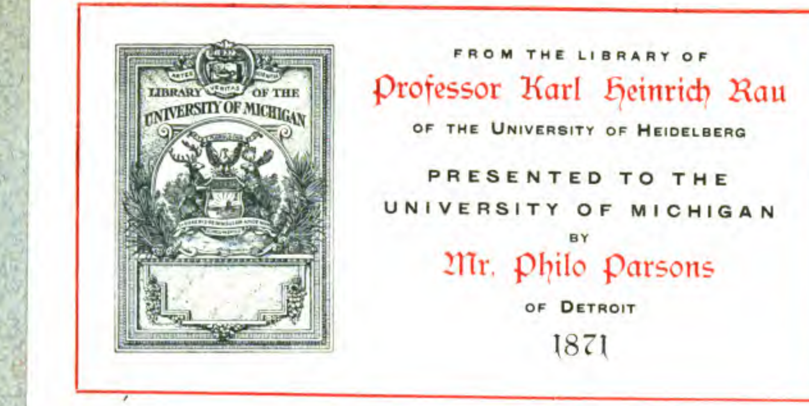
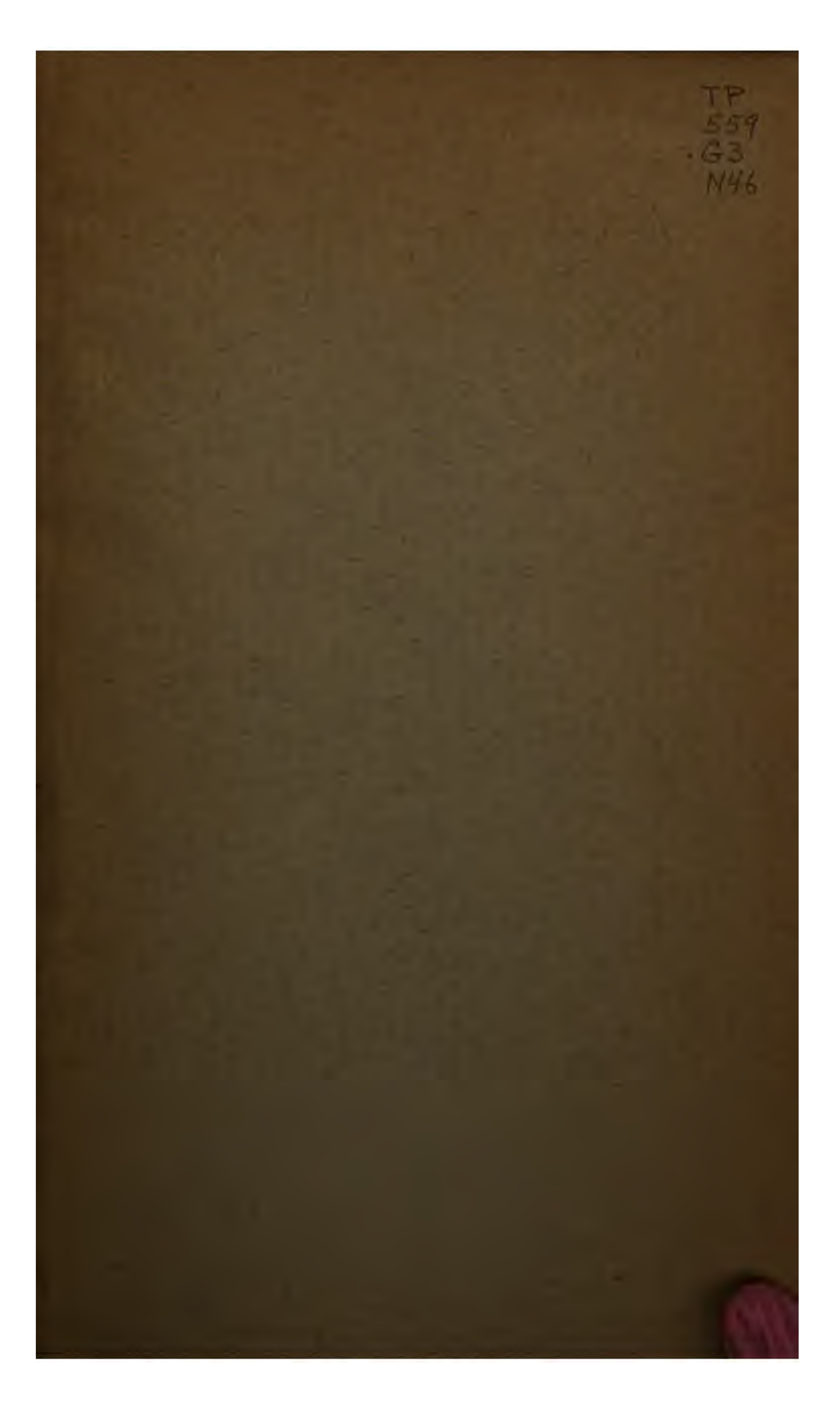

TP
559
G3
N46
B 430813 DUPL
Nessler
Der Wein
1865
University of Michigan







# Der Wein

seine Bestandtheile und seine Behandlung

nebst Anhang

über

Düngung der Reben und über Untersuchungs-Methoden der Weine.

---

Untersuchungen und Versuche der landwirthschaftlichen Versuchs-Station Karlsruhe

zusammengestellt

von

Dr. J. Nessler.

---

[illegible]

[illegible]

[illegible]






# Der Wein

## seine Bestandtheile und seine Behandlung

nebst Anhang

über

## Düngung der Reben und über Untersuchungsmethoden der Weine.

Untersuchungen und Versuche der landwirthschaftlichen Versuchsstation Karlsruhe


ausgearbeitet

von

Dr. J. Neßler.



Chemnitz.

Verlag von Eduard Focke.

1865.

# Register.

Schon vor Jahren wurde von mehreren Weinzüchtern Badens der Wunsch ausgesprochen, daß die verschiedenen badischen Weine zuerst einer Prüfung durch Sachkenner und dann einer chemischen Untersuchung unterworfen werden sollten, um, wie sich L. v. Babo ausdrückte, eine Charakteristik der Weine zu erhalten.

L. v. Babo selbst ließ in den Jahren 1858, 1859 und 1860 eine große Anzahl Weine aus dem Kreisverein Weinheim-Heidelberg chemisch untersuchen, nachdem dieselben von einer Commission geprüft worden waren, und lieferte uns dadurch ein sehr werthvolles Material zur Beurtheilung jener Weine.

Eine besonders günstige Gelegenheit für eine solche Weinuntersuchung bot sich im Jahre 1863. Es wurden für die internationale landwirthschaftliche Ausstellung in Hamburg die verschiedenen Weine des Landes hier gesammelt.

Die Großherzogliche Centralstelle für die Landwirthschaft zeigte hierbei den Weinzüchtern an, daß diejenigen Weine, von welchen zu dem Behuf eine Flasche eingesandt würde, einer chemischen Untersuchung unterworfen werden sollten und beauftragte mich, diese Untersuchungen auszuführen.

Sämmtliche eingeschickten Weine wurden zunächst von einer Commission geprüft und in Classen getheilt. Zur Untersuchung erhielt ich 170 Proben verschiedener Weine; außerdem wurden von mehreren anderen Weinen, welche besonderes Interesse boten, bei der Prüfung durch die Commission Proben zur Untersuchung bestimmt.

Bei sämmtlichen zu untersuchenden Weinen wurde die Menge Weingeist, Zucker, freie Säure*), bei einer großen Anzahl noch Essigsäure und Trockensubstanz bestimmt. Ferner wurde eine Reihe Untersuchungen und Versuche vorgenommen, die zur näheren Kenntniß der Weine und deren richtiger Behandlung beitragen sollen, und mehrere Bodenanalysen ausgeführt, um über richtige Düngung der Reben Anhaltspunkte zu erhalten.

---

## Die Trauben.

Die Bestandtheile der Trauben, welche zur Bildung des Weines vorzugsweise beitragen, sind Zucker, Aepfelsäure, Weinsäure, Gerbstoff und Wasser, ferner Pflanzeneiweiß, Pectin, Riechstoffe und Farbstoffe.

Beim Reifen der Trauben nimmt der Gehalt an Zucker zu, jener an freier Säure ab. Wird das Reifen durch ungünstige Witterung, durch Verletzen der Trauben oder ihrer Stiele oder endlich durch Fäulniß gestört, so bleibt mehr Säure vorhanden, und es entsteht weniger Zucker.

Bleiben die Trauben nach der Reife noch am Stock, so verdunstet Wasser, eine weitere Neubildung von Zucker oder eine Verminderung von Säure scheint nicht mehr oder nur in sehr geringem Grade stattzufinden, der Saft wird jetzt eben durch das Verdunsten von Wasser gleichzeitig reicher an Zucker und an Säure.

Bei den faulenden Trauben findet eine viel stärkere Verdunstung statt, als bei den gesunden; zugleich vermindert sich bei ersteren der Gehalt an Zucker und an Säure.

Eine gesunde ziemlich reife Traube wurde liegen gelassen, bis mehrere Beeren zu faulen begannen, dann wurden 21,2 Grm. der faulenden und 22,2 Grm. der gesunden Beeren, die sich neben den faulenden befanden, an den kleinen Stielchen abgeschnitten und in offenen Schalen

---

*) Bei den ersten 70 Weinen der später folgenden Tabelle wurden Weingeist, Zucker und freie Säure von dem Assistenten der landw. Versuchs-Station Herrn Dr. Muth bestimmt.

3 Tage nebeneinander stehen gelassen. Die faulenden Beeren verloren in dieser Zeit 15 Proc., die gesunden 4 Proc. an Gewicht.

Auf die ursprünglichen Beeren berechnet, fand man jetzt in 100 Theilen:

| | faule | gesunde Beeren |
|---|---|---|
| Zucker . . . . . . . . | 18,1 | 22,8 |
| Säure auf Weinsäure berechnet | 0,37 | 0,48 |
| Holzfaser . . . . . . | 0,79 | 0,67 |

Wenn wir annehmen, daß diese Beeren ursprünglich gleich waren, so sind durch das Faulen 20 Proc. des vorhandenen Zuckers und 23 Proc. der vorhanden gewesenen Säure verschwunden. Da gleichzeitig eine große Menge Wasser verdunstet, so erhält man eine geringere Menge Saft von den gefaulten Beeren, der aber selbstverständlich nicht in dem Verhältniß ärmer ist an Zucker und an Säure, wie diese durch das Faulen von den Beeren verschwunden sind.

Berechnen wir die Bestandtheile auf das Gewicht der Beeren nach den 2 Tagen, so erhalten wir auf 100 Theile:

| | faule | gesunde Beeren |
|---|---|---|
| Zucker . . . | 21,2 | 23,8 |
| Säure . . . | 0,44 | 0,50 |
| Holzfaser . . | 0,93 | 0,67 |

Bei den gesunden und den faulen Beeren konnte weder Essigsäure noch Ammoniak gefunden werden.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß bei sehr reifen Trauben und am Rebstock die Verhältnisse sich anders gestalten, als es hier gefunden wurde, denn in guten Weingegenden sieht man es besonders bei Rieslingtrauben gern, wenn nach der Reife eine gewisse Fäulniß eintritt, und bezeichnet diese mit Süß- oder Edelfäule. Das Faulen der Trauben vor der Reife nennt man dagegen Sauerfäule, weil, wie bemerkt, die Umwandlung von Säure in Zucker unterbrochen wird, und man dadurch einen sauren Most und Wein erhält.

## Bestandtheile des Mostes und des Weines.

Der Wein ist in so fern ein Kunstproduct, als wesentliche Bestandtheile des Mostes verändert werden, wenn dieser in Wein übergeht und es durchaus nicht so ohne Kunst ist, aus gegebenen Trauben einen möglichst guten Wein zu erzielen.

Vergleichen wir die Bestandtheile des Mostes mit jenen des Weines.

| Der Most enthält: | Der Wein enthält: |
| --- | --- |
| Wasser, | Wasser, |
| Zucker 10—30 Proc. | Zucker 0,05—0,6 Proc., |
| | Weingeist 5—15 Proc., |
| | Essigsäure, |
| | Bernsteinsäure, |
| | Glycerin, |
| | Aetherarten, |
| Weinstein bis 1 Proc., | Weinstein 0,15—0,27 Proc., |
| Aepfelsäure, | Aepfelsäure, |
| Gerbstoff, | Gerbstoff, |
| Extractivstoffe, | Extractivstoffe, |
| Mineralbestandtheile. | Mineralbestandtheile. |

Wir sehen also, daß bei der Gährung mehrere Körper neu entstanden, andere fast verschwunden sind. Es treten uns nun verschiedene Fragen entgegen, deren Beantwortung für die Behandlung des Weines von besonderer Bedeutung sind: Wie und woraus entstehen jene Stoffe? In wie weit sind sie vortheilhaft oder nachtheilig für die Güte des Weines? Wie können wir die Entstehung der nützlichen befördern und der schädlichen vermeiden?

Leider ist man bei den meisten dieser Stoffe bis jetzt nicht im Stande ganz genügende Antworten auf jene Fragen zu geben, und wenn auch fortwährend tüchtige Kräfte darauf gerichtet sind, so wird doch wohl manches Jahr darüber hingehen, bis man in die so sehr zusammengesetzten Vorgänge klare Einsicht erlangt. Anderseits ist nicht zu verkennen, daß in den letzten Jahren besonders durch Pasteur, Berthelot und Andere wichtige Entdeckungen gemacht wurden.

## Bestandtheile des Weines.

Der Weingeist entsteht bei der Gährung aus Zucker, dieser zerfällt hierbei ungefähr in gleiche Gewichtstheile Weingeist und Kohlensäure; gleichzeitig bilden sich noch andere Stoffe in geringer Menge, so Bernsteinsäure und Glycerin. Die Kohlensäure als luftförmiger Körper entweicht zum weitaus größten Theil, sie bedingt das Blasenwerfen der gährenden Flüssigkeit und die schädliche Wirkung der Luft in Kellern,

in denen größere Mengen gährender Flüssigkeiten vorhanden sind. Ein kleiner Theil derselben bleibt in der Flüssigkeit und verursacht das Entstehen von Bläschen beim Ausgießen neuen Weins; sie entweicht aber mehr und mehr, so daß in älterem Wein nur noch sehr geringe Mengen von Kohlensäure vorhanden sind. (Schaumweine, deren Schäumen durch künstlich zurückgehaltene Kohlensäure bedingt wird, kommen hier nicht in Betracht). Die Anwesenheit der Kohlensäure ist nur in ganz jungen Weinen vortheilhaft, in älteren deckt sie den etwa vorhandenen feineren Geschmack und Geruch und läßt die Weine leicht jünger erscheinen, als sie sind.

Der Weingeist bleibt bei der Gährung fast vollständig in der Flüssigkeit, wenn die freie Einwirkung der Luft abgeschlossen ist, im andern Fall aber, wenn eine freie Bewegung der Luft gestattet ist, geht eine nicht unbedeutende Menge Weingeist verloren.

Durch eine größere oder geringere Menge Weingeist wird die Stärke und dadurch oft der Werth des Weines bedingt. Außerdem wird die Wirkung der Säure auf unsere Geschmacksorgane wesentlich geändert, je nachdem im Wein eine größere oder kleinere Menge Weingeist vorhanden ist. Ein Wein z. B. der in 1000 Theilen 50 Th. Weingeist und 5 Th. Säure enthält, erscheint uns als sehr sauer. Ein anderer Wein mit 120 Th. Weingeist und 5—6 Th. Säure in 1000 Th. Wein ist dagegen nicht sauer, wenn auch die übrigen Bestandtheile ganz die gleichen sind. Mehreren sauren Weinen wurden 3—4 Proc. reiner Weingeist zugesetzt, bis der Wein 12 Proc. desselben enthielt, längere Zeit liegen gelassen und dann Weinkennern vorgestellt, sie fanden immer den stärkeren Wein weniger sauer, als den schwächeren, selbst wenn er etwas mehr Säure enthielt.

Andere Beziehungen des Weingeistes zum Wein werde ich bei der Besprechung der Aether noch hervorheben.

Eine größere Menge Weingeist erhält man im Wein durch:

1) Größere Reife der Trauben. Es wurde schon oben angeführt, daß bei dem Reifen der Trauben der Zucker zu-, die Säure abnimmt. Bei günstiger Witterung ist diese Zunahme oft in verhältnißmäßig kurzer Zeit sehr bedeutend; so wurde am Kaiserstuhl bemerkt, daß in 8 Tagen die Trauben um 3 Proc. Zucker zugenommen hatten. Enthält aber der Most mehr Zucker, so bildet sich bei der Gährung mehr Weingeist.

2) Abhalten der Luft von der Oberfläche der gährenden oder der

gegohrenen Flüssigkeit. Im andern Fall findet Verflüchtigen von Weingeist und Bildung von Essigsäure auf Kosten des Weingeists statt.

3) Zusatz von Zucker oder Weingeist zum Most oder von Weingeist zum Wein. Es kann hier nicht der Ort sein, eingehender darüber zu sprechen, ob überhaupt und wo etwa solche Zusätze zu machen sind, nur so viel will ich hervorheben, daß wenn es geschieht, man immer sorgfältig darauf zu achten hat, daß die zugesetzten Stoffe keinen fremden Geschmack oder Geruch besitzen. Der im Handel vorkommende Traubenzucker hat zuweilen einen unangenehmen Geschmack, der beim Gähren nicht verschwindet, ja noch mehr hervortritt. Dagegen giebt es auch sehr reinen Traubenzucker. Bei angestellten Gährungsversuchen mit Traubenzucker von Mühlburg hatten die gegohrenen Flüssigkeiten durchaus keinen fremdartigen Geruch und Geschmack. Der fuselhaltige Weingeist ertheilt auch bei außerordentlich kleinen Mengen dem Wein einen unangenehmen Geruch und Geschmack. Ueberall wo man daher Weingeist zu Wein anwendet, wenn es nur ist, um ihn in den Fässern umzuspülen oder ihn auf die Oberfläche des Weines oder in Röhren zu gießen um die „Kuhnen" abzuhalten, wende man nur fuselfreien Weingeist an.

Bei der Angabe des Weingeistgehaltes einer Flüssigkeit bezieht man sich entweder auf das Maaß oder auf das Gewicht. In vorliegender Untersuchung sind bei allen Angaben Volumproc. verstanden. Da bei manchen andern Untersuchungen von Weinen Gewichtsprocente angegeben sind, so will ich hier mittheilen, wie sich die Volumprocente zu den Gewichtsprocenten verhalten *).

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5 | Volumprocente | entsprechen | 4,00 | Gewichtsprocenten |
| 6 | " | " | 4,81 | " |
| 7 | " | " | 5,62 | " |
| 8 | " | " | 6,43 | " |
| 9 | " | " | 7,24 | " |
| 10 | " | " | 8,05 | " |
| 11 | " | " | 8,87 | " |
| 12 | " | " | 9,69 | " |
| 13 | " | " | 10,51 | " |
| 14 | " | " | 11,33 | " |

*) Auch für Nichtchemiker geeignete Vorrichtungen zur Bestimmung des Weingeists im Wein verkauft Herr Hofmechaniker Sickler in Karlsruhe zu 11 Gulden.

## Der Zucker im Wein.

Die Umwandlung des Zuckers in Weingeist findet bei der Gährung nicht vollständig statt; es bleibt immer, auch in den ältesten Weinen, eine gewisse, doch verhältnißmäßig geringe Menge Zucker zurück.

Bei den badischen Weinen schwankt der Gehalt an Zucker zwischen ½ bis 2 Th., nur ein Wein enthält 11, ein anderer über 3 Th. Zucker in 1000 Th. Wein. So gering diese Menge ist, so scheint sie doch nicht ohne Einfluß auf die Güte des Weines zu sein.

Es ist zu bedauern, daß man die früheren an verschiedenen Orten ausgeführten Untersuchungen in Beziehung auf den Zuckergehalt untereinander und mit den vorliegenden Untersuchungen kaum vergleichen kann, weil bis jetzt meist ganz verschiedene in mancher Beziehung dem Zucker gerade entgegengesetzte Körper, wie Gerbstoff und Farbstoff, mit dem Zucker zusammen als solcher bestimmt wurden. Bei den vorliegenden Untersuchungen wurden jene Stoffe vorerst sorgfältig getrennt und dann der Zucker bestimmt. Nach vergleichenden Versuchen ist die Verschiedenheit meist nicht sehr bedeutend, ob man jene Stoffe vorher entfernt oder nicht, in andern Fällen aber berechnet man mehr, als die doppelte Menge des vorhandenen Zuckers, wenn Gerbstoff und Farbstoff nicht entfernt wurden.

Die Frage, wodurch eine größere Menge Zucker im Wein erhalten bleibt, ist nicht gelöst, jedenfalls richtet sich, nach den folgenden Untersuchungen, der Gehalt an Zucker im Wein, der über ein Jahr alt ist, so lange nicht nach der ursprünglichen Menge Zucker im Most oder nach dem Weingeist im Wein, als nicht mehr als 20 Proc. Zucker im Most enthalten waren oder 12 Proc. Weingeist im Wein enthalten sind, denn wir finden Weine mit 12 Proc. Weingeist, die weniger Zucker enthalten, als andere mit 9 oder 10 Proc. Weingeist.

Sehr starke Weine mit über 14 Proc. Weingeist enthalten gewöhnlich mehr Zucker, weil durch größere Mengen Weingeist die Gährung vermindert, doch, wie es scheint, nicht aufgehoben wird, denn der Portwein enthält 19—23 Proc., Madera 17—22 Proc., Kapwein 15—18 Proc. Weingeist; indessen hat man allen Grund anzunehmen, daß oft bei diesen sehr starken Weinen ein Theil des Weingeistes nicht in dem Wein entstanden, sondern demselben zugesetzt worden ist. So behauptet z. B. Ginjal, der seine Untersuchungen in Portugal selbst ausgeführt hat,

daß jedem Portwein, der über 12,7 Proc. Weingeist enthält, solcher zugesetzt worden sei.

Hoher Wärmegrad und die Einwirkung der Luft bei und nach der Gährung dürften wohl einen Einfluß auf die Menge des zurückbleibenden Zuckers haben. Durch beide wird die Gährung überhaupt beschleunigt, also vielleicht die zurückbleibende Menge Zucker vermindert, doch liegen keine Versuche vor, die zeigen, ob letzteres wirklich der Fall ist, oder ob die Gährung nur bis auf einen gewissen Grad schneller verläuft und dann an demselben Punkt stehen bleibt, wie die Gährung bei niederer Temperatur und ohne Einwirkung der Luft.

Der Gehalt an freier Säure im Wein scheint nach oberflächlicher Betrachtung verschiedener Weinuntersuchungen keinen Einfluß auf die im Wein zurückbleibende Menge Zucker zu haben, denn wir finden Weine mit viel Säure und wenig Zucker und andere mit weniger Säure und mehr Zucker. Nach der Besprechung der Säuren werden wir aber doch Gründe finden, welche die Annahme sehr wahrscheinlich machen, daß wenn im Most eine gewisse Menge Säure überschritten wird, durch diesen Mehrgehalt an Säure eine größere Menge Zucker im Wein zurückgehalten wird.

Der Weinstein ist im Wasser und somit im Most nur wenig löslich. Die in letzterem vorhandenen Zucker und Säuren vermehren nach angestellten Versuchen die Löslichkeit nicht. 100 Th. Wasser lösen bei 15 ° R. 0,56 Th. Weinstein. In verdünntem oder reinem Weingeist ist der Weinstein noch weit weniger löslich. 100 Th. 12 Proc. Weingeist lösen noch 0,27 Th. Weinstein.

Wenn der im Most vorhandene Zucker in Weingeist übergeht, so kann der entstehende Wein nicht mehr die Menge Weinstein gelöst behalten, welcher im Most gelöst war, ein Theil des Weinsteins setzt sich daher mit der Hefe als Schlamm in den Fässern oder in Form von Krusten an den Wandungen der Fässer ab.

Da nun im Allgemeinen die Weine bei ihrem Entstehen aus Most Weinstein absetzen, so könnte man annehmen, daß der Wein gewöhnlich eine gesättigte Lösung von Weinstein ist. In Wirklichkeit enthalten aber viele Weine weniger Weinstein, als dem Löslichkeitsverhältniß der letzteren in einer gleichstarken Mischung von Weingeist und Wasser entspricht. Entweder fällt nun, wie Berthelot und de Florieu vermuthen, mit

dem Farbstoff und anderen Stoffen mehr Weinstein heraus, als ohne jene Stoffe geschehen würde, oder der Weinstein zersetzt sich im Wein, oder endlich, und dies scheint mir die Hauptursache zu sein, es scheidet sich bei niederer Temperatur eine größere Menge Weinstein ab, der sich dann, weil er sich am Boden des Fasses befindet, nicht oder nur zum Theil wieder auflöst. Es ist zwar bekannt, daß der Weinstein in der Hefe und der unreine weinsaure Kalk sich zersetzen, wenn sie in feuchtem Zustand bei warmer Witterung längere Zeit stehen bleiben und man dadurch bei der Fabrikation zuweilen keinen oder weniger Weinstein erhält. Diese Zersetzung wird nach Pasteur durch sich entwickelnde kleine Pflänzchen bedingt. Doch ist im Wein eine solche Zersetzung sehr unwahrscheinlich, um so mehr, als auch in ganz altem Wein (1766) noch Weinstein vorhanden war.

Sinkt die Temperatur im Keller, so bleibt im Wein weniger Weinstein gelöst, dieser setzt sich zu Boden und löst sich gewiß in den meisten Fällen nicht oder doch nicht ganz wieder auf, auch wenn die Temperatur wieder steigt. 100 Th. Weingeist von 10,8 Proc. lösten z. B. bei 3° R. 0,16, bei 12° R. 0,26 Th. Weinstein. Zwischen diesen Mengen schwankt denn auch hauptsächlich der Gehalt des Weines an Weinstein. Bei zwei Weinen, die nur etwas über 10 Proc. Weingeist enthielten, Nr.*) 65 u. 71 wurde 0,16, bei einem, Nr. 94, der 11,4 Proc. Weingeist enthielt, wurde 0,15 Weinstein gefunden. Nr. 53 enthielt 0,28; Nr. 57 0,25; Nr. 58 0,27; Nr. 74 0,18; Nr. 77 0,20; Nr. 80 0,19 Proc. Weinstein. Nur ein Wein vom Jahr 1860 (Nr. 188) enthielt bedeutend mehr Weinstein, nämlich 0,43 Proc. bei 6,3 Proc. Weingeist.

Diese geringe Menge Weinstein scheint dem Wein nur unbedeutenden Geschmack zu ertheilen. Doch bei rauhen und schwachen Weinen, die überhaupt zu viel Säure enthalten, dürfte ein Abscheiden des Weinsteins durch Kälte günstige Wirkung ausüben.

Freie Säuren finden sich, wie oben angeführt wurde, verschiedene im Wein vor. Gewöhnlich wurde angenommen, daß der Traubensaft und der Wein hauptsächlich freie Weinsäure und außerdem eine geringe Menge Aepfelsäure und Essigsäure enthalten, und daß in dem Maß, als die Trauben reifer werden, die Weinsäure verhältnißmäßig zu-,

*) die angeführten Ordnungszahlen beziehen sich auf die weiter unten folgende Tabelle I.

die Aepfelsäure abnehme; es müßte demnach der Wein von reifen Trauben reicher an Weinsäure, jener von unreifen Trauben reicher an Aepfelsäure sein.

Bei der Untersuchung von über 50 verschiedenen Sorten Wein auf freie Weinsäure, worunter außer badischen Weinen die später zu erwähnenden französischen Weine, Rhein- und Ungarweine, enthielten nur drei (der sehr saure 60er Wein Nr. 188, Nr. 151 und Nr. 158 der späteren Tabelle) freie Weinsäure, bei allen andern war nur Weinsäure als weinsaures Kali vorhanden*), und fast alle enthielten noch eine mehr oder weniger große Menge Kali an andere Säuren gebunden, so daß sich durch Zusatz von freier Weinsäure Weinstein bildete, der sich in Form kleiner Krystalle aus dem Wein ausschied; ebenso enthielt der Saft von frischen reifen Trauben vom Jahr 1863 keine freie Weinsäure.

Aus dem Umstand, daß auch in sauren Weinen gewöhnlich keine freie Weinsäure enthalten ist, erklärt sich, warum der empfohlene Weg, durch neutrales weinsaures Kali einen Theil der Säure abzuscheiden, nirgends erheblich in Anwendung kam. Dieses Mittel ist auch nur empfehlenswerth, wenn freie Weinsäure entfernt werden soll; ist solche vorhanden, so verbindet sie sich mit dem neutralen weinsauren Kali zu Weinstein, der herausfällt, es bleibt dabei nichts Fremdes im Wein, sondern es wird nur die Weinsäure entfernt.

Bei jedem Wein entsteht durch Zusatz von neutralem weinsaurem Kali ein Niederschlag von Weinstein dadurch, daß das neutrale weinsaure Kali zersetzt wird, und die vorhandene freie Säure wird vermindert, weil sie sich mit einem Theil des Kali's aus dem weinsauren Kali verbindet, so daß man für den Wein dasselbe erreichen würde durch Zusatz von reiner Potasche, nur daß man von dieser $3^1/_2$ mal weniger als vom weinsauren Kali anwenden dürfte.

Als freie Säuren sind im Wein Aepfelsäure, Essigsäure und Bernsteinsäure enthalten (Gerbsäure kommt als solche nicht in Betracht). Um den Geschmack dieser verschiedenen Säuren bei Gegenwart der Menge Weingeist und Wasser, wie letztere im Wein vorkommen, zu vergleichen, wurden Mischungen von Wasser, fuselfreiem Weingeist und je einer

*) Als diese Untersuchung längst beendet war, las ich in einer Zeitschrift, daß in neuester Zeit Berthelot und de Fleurieu auch bei vielen franz. Weinen nur selten freie Weinsäure fanden.

Säure gemacht. Die Säure entsprach immer 0,75 Gewichtstheilen Weinsäure bei 12 Theilen Weingeist in 100 Raumtheilen Flüssigkeit.

Der Geschmack der Bernsteinsäure ist nicht scharf sauer, aber lange an der Zunge haftend und widerwärtig.

Die Essigsäure ist abgesehen vom sauren Geruch die angenehmste.

Die Aepfelsäure ist minder angenehm als letztere und länger an der Zunge haftend.

Selbstverständlich hat keine dieser Lösungen den eigentlichen Weingeschmack, denn abgesehen davon, daß noch andere Stoffe im Wein enthalten sind, so wird eine Mischung verschiedener Säuren, wie sie im Wein vorkommen, anders schmecken, als eine Säure allein. Man hat daher Unrecht, wenn man behaupten will, wie es schon geschehen ist, der Geschmack des Weines wird von dieser oder jener Säure bedingt. Andrerseits kann man auch nicht annehmen, daß die bei der angegebenen Stärke sehr unangenehm schmeckende Bernsteinsäure auf die Güte des Weines eine ungünstige Wirkung äußere, denn die Menge derselben im Wein ist sehr gering, sie bedingt vielleicht, weil sie lange an der Zunge haftet, den mehr oder weniger andauernden Geschmack des Weines.

Von den genannten Säuren ist im Traubensaft nur Aepfelsäure vorhanden. Wird der Traubensaft gekocht, so bemerkt man zwar einen sauren Geruch, das Destillat enthielt aber keine Spur Säure, als man gesunde zerstampfte Traubenbeeren vom Herbst 1863 und vom Herbst 1864 und faule Beeren des letzteren Herbstes abdestillirte. Die Traubenbeeren enthalten also keine Essigsäure, und es bildet sich auch keine solche beim Faulen der Beeren.

Die Essigsäure hat jedenfalls einen großen, bald günstigen bald schädlichen Einfluß auf die Güte des Weines. Sie ist, wie oben angegeben, nicht im Traubensaft, sie war aber in allen von mir untersuchten Weinen enthalten, sie bildet sich also bei der Bereitung und Aufbewahrung der Weine. Sehr häufig glaubt man, daß nur bis auf einen gewissen Grad verdorbener Wein Essigsäure enthalte, und hält die Bezeichnung: „der Wein enthält Essigsäure" mit der: „der Wein hat einen Stich" für gleichbedeutend. Aus dem Angeführten, daß alle Weine Essigsäure enthalten, geht schon hervor, daß diese Annahme unrichtig ist. Erst wenn eine gewisse Menge Essigsäure vorhanden ist, besonders wenn

sie sich im fertigen Wein gebildet hat, tritt das auf, was man mit „Stich" bezeichnet.

Die Verhältnisse, unter welchen sich mehr oder weniger Essigsäure im Wein bildet, und der Einfluß, den diese auf den Wein ausübt, sind für den Weinzüchter von größter Bedeutung, weil, wie schon angeführt, eine gewisse Menge günstig, eine zu große Menge verderblich werden kann.

Die Essigsäure entsteht aus Weingeist und zwar dadurch, daß der Sauerstoff der Luft sich mit letzterem verbindet. Weingeist allein oder mit Wasser verdünnt in einer Flasche aufbewahrt, geht nicht in Essigsäure über. Läßt man aber schwachen Weingeist langsam über Körper, die viele kleine Oeffnungen haben oder sonst eine große Oberfläche bieten, wie Kohlen, Holzspäne u. s. w. in der Weise fließen, daß der Weingeist zugleich mit jenen Körpern und mit Luft in Berührung ist, so bildet sich in kurzer Zeit Essigsäure. Außerdem entsteht sie in Flüssigkeiten, die, wie Wein, Bier u. s. w., außer Weingeist und Wasser noch manche andere, besonders Eiweiß ähnliche Stoffe enthalten, wenn sie bei einer Temperatur von 10—30° R. mit der Luft in Berührung sind. Man suchte sich diese Bildung der Essigsäure schon in verschiedener Weise zu erklären, ich will hier nur eine dieser Erklärungsweisen erwähnen, die mir den Erscheinungen beim Wein am besten zu entsprechen scheint; sie wurde besonders von Pasteur weiter ausgebildet. Hiernach schreibt man die Bildung der Essigsäure unter den angegebenen Verhältnissen kleinen Pflänzchen (Mykodermen) zu; die Samen (Sporen) derselben befinden sich in der Luft, lagern sich auf Holzspänen, Kohlen u. s. w. ab und entwickeln sich zu Pflänzchen, wenn sie gleichzeitig mit schwachem Weingeist und mit Luft in Berührung sind.

Solche kleine Pilze bilden sich außer auf den angegebenen Körpern überall auf gährenden oder gegohrenen Flüssigkeiten, wenn letztere nicht zu viel Weingeist und genügend andere zum Leben der Pflänzchen nöthige Stoffe (Phosphorsäure, Kali, eiweißartige Körper) enthalten. Sie verursachen, daß der Sauerstoff sich mit den Bestandtheilen des Weingeistes entweder zu Essigsäure, oder zu Kohlensäure und Wasser verbindet. In ersterem Fall wird bei der Verminderung des Gehaltes an Weingeist der Wein zugleich saurer; in letzterem Fall, wo die entstehende Kohlensäure entweicht, findet nur Verminderung des Gehaltes an Weingeist statt; letzteres besonders und in verhältnißmäßig kurzer Zeit bei den Pflänzchen, die sich auf dem fertigen Wein bilden und unter dem Namen „Kuhnen"

bekannt sind. Auch die Essigsäure in nicht zu starkem Essig kann durch Vermittelung solcher Pflänzchen und durch Einwirkung der Luft in Kohlensäure und Wasser übergehen. Der Essig bei eingemachten Gurken u. s. w. wird durch Auftreten von Kuhnen schwächer an Essigsäure, wie der Wein schwächer wird an Weingeist.

Werden diese Pflänzchen, sowohl jene, welche die Essigsäure, als jene, die die Kohlensäure erzeugen, durch Schütteln oder sonstige Bewegung in der Flüssigkeit untergetaucht, so daß sie also nicht mehr gleichzeitig mit Luft, Wasser und Weingeist in Berührung sind, so hört, wie auch Pasteur angegeben hat, ihre Wirkung, jene Säuren im Wein zu erzeugen oder die Essigsäure im Essig zu zerstören auf, bis wieder neue Pflänzchen an der Oberfläche entstanden sind.

Aus Versuchen, die ich darüber anstellte, wird dieses Verhalten und die Einwirkung der Essigsäure auf die Gährung ersichtlich sein.

Einer Auflösung von 18 Th. wasserhaltendem Traubenzucker in 100 Th. Wasser wurde Hefe und eine geringe Menge in Wasser zertheiltes Eiweiß zugesetzt und 4 Halbschoppenfläschchen fast ganz damit angefüllt; 2 dieser Fläschchen, Nr. 1 und 2, blieben unverkorkt, Nr. 3 und 4 wurden verkorkt und mit einer Gährröhre versehen, nachdem zu Nr. 3 0,6 Proc. Essigsäure zugesetzt waren.

Nr. 1, 3 und 4 blieben 8 Tage unberührt stehen, Nr. 2 wurde jeden Tag zweimal leicht bewegt, um die Oberfläche zu ändern. Nach dieser Zeit enthielt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nr. 1. | Nicht geschüttelt und unverkorkt | 1,06 | Proc. Säure. |
| Nr. 2. | Geschüttelt und unverkorkt | 0,24 | " " |
| Nr. 3. | Verkorkt | 0,15 | " " |
| Nr. 4. | Wie zu Anfang | 0,60 | " " |

Nach weiteren 6 Tagen enthielt:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nr. 1. | 2,61 | Säure, | 0,8 | Weingeist. |
| Nr. 2. | 0,26 | " | 6,4 | " |
| Nr. 3. | 0,21 | " | 6,0 | " |
| Nr. 4. | 0,60 | " | 0,0 | " |

Man sieht also hieraus, daß bei den Flüssigkeiten, wo durch Schütteln das Entstehen der Haut von Pflänzchen, die sich bei Nr. 1 bildete, verhindert oder wo, wie bei Nr. 3, die Luft abgeschlossen wurde, zehnmal weniger Säure entstand, als da, wo diese Pflänzchen sich, wie bei Nr 1 ungestört an der Oberfläche entwickeln konnten.

Ferner geht aus diesen Versuchen hervor, daß durch die Gegenwart der Essigsäure die weitere Vergährung des Zuckers gestört wird; letzteres zeigte sich ebenfalls bei einem andern Versuch.

Eine gleiche Zuckerlösung mit Hefe und Eiweiß versetzt, wurde in 6 Flaschen gefüllt. Nr. 1 wurde nicht verkorkt aber täglich zweimal leicht geschüttelt. Zu Nr. 2 wurde nichts, zu Nr. 3, 4 und 5 wurden verschiedene Mengen der oben bei Nr. 1 erhaltenen sauren Flüssigkeit, zu Nr. 6 1,66 Proc. Weinstein zugesetzt. — Die Flaschen Nr. 2—6 wurden mit Gährröhren versehen und nicht geschüttelt. Alle Flaschen blieben 10 Tage bei 10—15 ° R. beisammen stehen, worauf die Flüssigkeiten untersucht wurden.

Es enthielten in 100 Theilen:

| | Säure | | Zunahme an Säure | Weingeist |
|---|---|---|---|---|
| | vor | nach 10 Tagen | | |
| Nr. 1. Offen geschüttelt | 0,03 | 0,288 | 0,252 | 6,1 |
| Nr. 2. Geschlossen | 0,03 | 0,288 | 0,252 | 6,8 |
| Nr. 3. Geschl. m. Zus. v. s. Flüssigk. | 0,138 | 0,378 | 0,240 | 6,7 |
| Nr. 4. Geschl. m. Zus. v. s. Flüssigk. | 0,288 | 0,504 | 0,216 | 6,0 |
| Nr. 5. Geschl. m. Zus. v. s. Flüssigk. | 0,420 | 0,660 | 0,240 | 2,6 |
| Nr. 6. Geschl. Weinstein | | nicht bestimmt | | 6,7 |

Also auch hier hat sich bei der öfter geschüttelten Flüssigkeit, wo die Bildung der Haut von Pflänzchen verhindert wurde, die Luft aber Zutritt hatte, nicht mehr Säure gebildet, als bei der Flüssigkeit, wo die Luft abgeschlossen war. In derselben Zeit und an demselben Ort hatte sich in der Flüssigkeit Nr. 2 des vorigen Versuchs, die früher täglich zweimal, jetzt nicht mehr geschüttelt wurde, eine Haut an der Oberfläche und 2,38 Proc. Säure gebildet, gleichzeitig verminderte sich der Gehalt an Weingeist in dieser Flüssigkeit von 6,4 auf 2,6 also um 3,8 Proc. Zur Bildung jener 2,38 Proc. Essigsäure wären nur 1,82 Proc. Weingeist nöthig gewesen, die übrigen 2 Proc. haben sich verflüchtigt, oder sie sind in eine andere Verbindung (wohl in Kohlensäure) übergegangen. Bei dem 2. Versuch enthielt die Flüssigkeit in der nicht verschlossenen Flasche Nr. 1. 0,7 Proc. weniger Weingeist, als jene des verschlossenen Gefäßes Nr. 2. Der Zucker (durch spec. Gew. bestimmt) war in beiden gleich, wir können also annehmen, daß diese Menge sich auch aus jenem nicht

geschüttelten Glas verflüchtigt hat, und daß bei Nr. 2 des ersten Versuchs während der 2. Periode, wo sich die Essigsäure bildete, 1,3 Proc. Weingeist in andere Verbindung (in Kohlensäure) übergegangen sind. Auch bei dem zweiten Versuch wurde durch Zusatz der Essigsäure die Gährung verzögert. Bei der Haut, die sich auf den Flüssigkeiten Nr. 1 und später Nr. 2 des ersten Versuchs bildete, konnten unter dem Mikroskop die von Pasteur beschriebenen Mykodermen erkannt werden.

Da die angeführte Bildung von Säure möglicherweise an der Hefe lag und um zu prüfen, welche Wirkung vorhandene feste pflanzliche Stoffe an der Oberfläche gährender Flüssigkeiten haben, wurden Versuche mit Johannisbeersaft mit und ohne Trebern angestellt.

Den 14. Juli wurden rothe reife Johannisbeeren zerstampft, ein Theil ausgepreßt und für 10 Schoppen Saft 20 Schoppen Wasser, worin 8 Pfd. Traubenzucker gelöst waren, zugesetzt. Die Flüssigkeit enthielt jetzt in 1000 Raumth. 250 Th. Zucker und 7,1 Säure (auf Aepfelsäure berechnet). Ein anderer unausgepreßter Theil der zerstampften Johannisbeeren wurde mit Zuckerlösung gemischt.

Mit dem Saft wurden 7 Flaschen gefüllt; Nr. 1, 2, 3 und 4 blieben unverschlossen; Nr. 5 und 6 wurden mit Gährröhren versehen; der siebenten wurde 0,3 Proc. Essigsäure zugesetzt.

Bei Nr. 1 und 3 wurde täglich zweimal die Oberfläche umgerührt; Nr. 2 und 4 blieben ruhig stehen.

Die Mischung von Trebern und Flüssigkeit wurde in 5 Glascylinder (je von 1000 CC.) gefüllt, bei zweien derselben wurde die Oberfläche der Flüssigkeit täglich zweimal umgerührt, bei zwei andern nicht; der fünfte wurde mit einer Gährröhre versehen.

Ein Theil der Flaschen und Cylinder blieb im Zimmer stehen, ein anderer Theil wurde in den Keller gestellt.

Später wurde in 1000 Th. Flüssigkeit gefunden:

| | Grade nach Beaume 30. Juli | Säure | | | | Zucker | | Weingeist | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 30. Juli | 10. August | 6. Sept. | 29. Oct. | 10. August | 29. Oct. | 10. August | 6. Sept. | 29. Oct. |
| Im Zimmer Saft | | | | | | | | | | |
| 1) Täglich zweimal umgerührt | 5,5 | 10,0 | 9,5 | 9,4 | 9,1 | 35 | — | 107 | 122 | — |
| 2) Nicht umgerührt | 6,1 | 10,0 | 9,5 | 9,5 | 12,3 | 44 | — | 102 | 119 | — |
| 5) Mit Gährröhre | 7,0 | 9,6 | 9,4 | 9,4 | 9,0 | 42 | — | 107 | 121 | — |
| Im Keller Saft | | | | | | | | | | |
| 3) Umgerührt | 7,5 | 9,6 | — | 10,4 | 12,3 | — | 44 | — | — | 96 |
| 4) Nicht umgerührt | 8,5 | 10,4 | — | 12,0 | 24,5 | — | 44 | — | — | 85 |
| 6) Mit Gährröhre | 9,2 | 9,3 | — | 9,6 | 9,1 | — | 49 | — | — | 123 |
| 7) Zusatz von 3 Proc. Essigsäure | 10,2 | 12,3 | — | 11,2 | 9,6 | — | 66 | — | — | 107 |
| Im Zimmer mit Trebern | | | | | | | | | | |
| 8) Umgerührt | 3,2 | 12,7 | 13,4 | — | — | 25 | — | 74 | — | — |
| 9) Nicht umgerührt | 5,8 | 11,8 | 18,2 | — | — | 27 | — | 70 | — | — |
| 10) Geschlossen | 5,2 | 10,6 | 11,2 | — | — | 26 | — | 105 | — | — |
| Im Keller mit Trebern | | | | | | | | | | |
| 11) Umgerührt | 3.8 | 11,8 | 11,4 | — | — | 26 | — | 88 | — | — |
| 12) Nicht umgerührt | 5,8 | 11,0 | 14,1 | — | — | 32 | — | 84 | — | — |

Beim Saft der umgerührt wurde und dem, der von der Luft abgeschlossen war (Nr. 1 und 3), nahm die Säure vom 30. Juli bis 29. Oct. ab. Beim nicht umgerührten Saft nahm sie vom 30. Juli bis 9. Aug. ebenfalls ab; vom 6. September bis 29. October aber um 2,8 Promille zu, es hatten sich auch hier wieder Mykodermen an der Oberfläche gebildet.

Von den Säften im Keller nahm ebenfalls der nicht umgerührte am meisten, nämlich vom 30. Juli bis 6. September um 2 Prom. von da bis 29. Octbr. um 12,5 Prom. Säure zu. Nr. 3 wurde vom 30. Juli bis 29. October nur alle 3—4 Tage umgerührt, daher sehen wir hier auch eine bedeutend größere Zunahme an Säure, als in der verschlossenen Flasche. In letzterer fand vom 6. Septbr. bis 29. Octbr. ebenfalls wie im Zimmer eine Abnahme der Säure statt. Bei der Flüssigkeit Nr. 7, welcher 3 Prom. Essigsäure zugesetzt waren, hat die Säure am stärksten abgenommen; so daß am 29. October diese Flüssigkeit nur 0,5 Prom. Säure mehr enthielt, als Nr. 6, welcher keine Essigsäure zugesetzt wurde. Bei den Flüssigkeiten mit den Trebern bildete sich bis zum 30. Juli, da wo umgerührt wurde, mehr, von da bis zum 10. August weit weniger Säure, als da wo nicht umgerührt wurde. Gleich bei Beginn

der Gährung hoben sich auch hier, wie es bei den zerstampften Trauben der Fall ist, ein Theil der Trebern über die Flüssigkeit und bildeten den s. g. „Hut“.

Bei der stärksten Gährung, also vom 14. Juli bis 10. August, waren bei Nr. 9 und 12, weil nicht umgerührt wurde, die hohlen Räume im Hut mit Kohlensäure gefüllt, eben so blieb solche, weil sie schwerer ist als Luft, über der Oberfläche der Trebern und schützte diese vor der Einwirkung der Luft und somit vor der Bildung von Essigsäure. Da wo der sich bildende Hut täglich zweimal zerstört wurde, entwich jeweils die Kohlensäure beim Umrühren zum größten Theil, so daß jetzt die Luft hier einwirken und Essigsäure bilden konnte. Nach der ersten Gährung, wo sich also nur noch wenig Kohlensäure bildete, konnte diese die Oberfläche der nicht umgerührten Flüssigkeiten nicht mehr vor der Einwirkung der Luft schützen und es entstand jetzt, wie bei früheren Versuchen, in den nicht umgerührten Flüssigkeiten weit mehr Essigsäure, als in den umgerührten. Bei letzteren bildete sich aber mehr Säure, als bei den Flüssigkeiten, die von der Luft durch Gährröhren abgeschlossen waren, was bei den Flüssigkeiten ohne Trebern nicht der Fall war, so daß man wohl annehmen kann, daß die Trebern die Bildung von Essigsäure wesentlich befördern; wie denn auch bei den Rothweinen, wo eine Gährung des Saftes mit den Trebern stattfindet, sich mehr Essigsäure bildet, als beim Weißwein.

Bei den nicht bedeckten Flüssigkeiten mit Trebern fand überall ein bedeutender Verlust an Weingeist statt und zwar sowohl da, wo umgerührt wurde, als da, wo dies nicht geschah.

Die Gährung finden wir überall durch das Umrühren befördert; so hatten schon den 30. Juli alle umgerührten Flüssigkeiten ein weit kleineres sp. Gewicht, als die nicht umgerührten. Auch die Luft bei den nicht verschlossenen Gefäßen beförderte die Gährung bei den Flüssigkeiten ohne Trebern. Die nicht umgerührten Flüssigkeiten, die mit Trebern gährten, hatten dagegen den 30. Juli in den offenen Gefäßen ein größeres sp. Gewicht, als in den geschlossenen.

Die größte Verzögerung der Gährung wird durch die Anwesenheit von Essigsäure bedingt, so daß auch nach Monaten in einer solchen Flüssigkeit noch mehr Zucker vorhanden ist, als ohne Mitwirkung der Essigsäure.

Aus den angeführten Gährungsversuchen können wir folgende Schlüsse ziehen, die zum Theil frühere Angaben von Pasteur und von Bohling bestätigen.

1) Durch die Haut von Pflänzchen, die sich an der Oberfläche einer gährenden oder gegohrenen Flüssigkeit bildet, wird die Bildung der Essigsäure bedingt oder doch sehr wesentlich befördert.

2) Wird das Entstehen dieser Haut durch Umrühren der Flüssigkeit gehindert, so wird die Bildung der Essigsäure vermindert.

3) Zweimaliges Umrühren täglich genügt, die Bildung dieser Haut und das Entstehen der Essigsäure zu hindern, wenn nicht feste Stoffe (Trebern) in der Flüssigkeit enthalten sind. In diesem Fall bildet sich mehr Säure in dem offenen, als in dem verschlossenen Gefäß, auch wenn die Flüssigkeit in ersterem täglich zweimal umgerührt wird.

4) Bei der Entstehung der Essigsäure unter den angegebenen Verhältnissen verschwindet zuweilen mehr Weingeist, als der Menge der Essigsäure und der Verflüchtigung entspricht.

5) Bei einer Mischung von Saft und Trebern wird bei der ersten stürmischen Gährung die Bildung von Säure durch das Umrühren nicht vermindert; später bildet sich aber bei der nicht umgerührten Flüssigkeit weit mehr Säure.

6) Bei nicht geschlossenen Gefäßen kann ein ziemlich bedeutender Verlust an Weingeist stattfinden; derselbe wird nicht größer, wenn die Flüssigkeit umgerührt wird.

7) Durch das Umrühren der Oberfläche wird die Gährung befördert.

8) Durch die Gegenwart von 6 u. m. Th. Essigsäure in 1000 Th. Flüssigkeit kann die Gährung ganz oder theilweise verhindert werden. Auch nach 4 Monaten ist in einer solchen Flüssigkeit mehr Zucker enthalten, als wenn keine Essigsäure vorhanden ist.

9) Gegenwart von Weinstein stört die Gährung nicht.

Die Einwirkung der Essigsäure auf die Güte des Weines kann nun je nach dem Wein, der Menge Essigsäure und der Zeit, zu welcher sie sich bildet, sehr verschieden sein. — Enthält der Wein an und für sich wenig Säure und viel Weingeist, so wird eine gewisse nicht zu große Menge Essigsäure günstig sein, ist aber der Wein selbst schon sauer und arm an Weingeist, so kann auch eine kleine Menge Essigsäure schon sehr nachtheilig werden.

Entsteht die Essigsäure bei der Gährung, so kann sie verursachen, daß eine gewisse Menge Zucker im Wein bleibt, und dieser süßer wird; ferner kann jetzt, wie beim angeführten Versuch, wiederum Säure verschwinden, zum Theil in Aether übergehen (wovon später). Entsteht aber die Essigsäure später bei nicht voll gehaltenen Fässern, so wird die Wirkung um so nachtheiliger sein, je größer ihre Menge ist und je früher der Wein nach der Bildung der Säure verbraucht wird. Selbstverständlich muß die Ursache der Essigbildung um so sorgfältiger vermieden werden, wenn man eine solche schon im Wein bemerkt. Der Wein muß in ein mit Schwefel angebranntes Faß übergefüllt, immer voll und gut verschlossen gehalten werden.

Auch auf die Gährung bei der Branntweinbrennerei hat die Essigsäure Einfluß. Einmal wird durch ihre Bildung Weingeist zerstört, dann aber hindert die entstandene Essigsäure die Gährung. Ein Gutsbesitzer, dem ich obige Verhältnisse mittheilte, schrieb mir einige Wochen später: „Früher erhielt ich vom Centner Kartoffeln 10 Liter Branntwein, seitdem ich umrühren lasse, erhalte ich 12 Liter.“

### Einfluß der freien Säuren auf die im Wein zurückbleibende Menge Zucker.

Schon früher (Seite 119) wurde darauf hingewiesen, daß die freien Säuren einen gewissen Einfluß auf die im Wein zurückbleibende Menge Zucker ausüben.

Die badischen Weine, sowohl jene, die v. Babo untersuchen ließ, als die von mir untersuchten, enthielten bei den verschiedenen guten Jahrgängen in 1000 Th. Wein 4—7,6 Th. Säure und fast durchgängig 0,7—1,5, nur sehr ausnahmsweise 2 Th. Zucker. Ein 60er Wein dagegen enthielt i. J. 1864 10,9 Säure und 11,1 Zucker (bei 63 Weingeist). Ein anderer 60er Wein, ebenfalls vom Kaiserstuhl, enthielt 7,6 Säure und wie die andern Weine mit wenig Säure nur wenig Zucker.

Die verschiedenen von Diez untersuchten Rheinweine enthielten in 1000 Th. Wein 6—12 Th. Säure, 2—7 Th. Zucker und 100—122 Th. Weingeist, also fast immer mehr Säure und Zucker, als die bad. Weine. Die Menge Weingeist ist in diesen Weinen nicht größer, als in

den besseren badischen Weinen. Ferner enthalten die Weine mit mehr Weingeist, als bei meinen Untersuchungen, nicht mehr Zucker, als jene mit wenig Weingeist, so daß man nicht annehmen kann, daß die größere Menge Zucker, die wir im Rheinwein finden, von einer größeren Menge Weingeist abhängig sei.

Eine größere Menge Säure entspricht zwar bei diesen Rheinweinen nicht immer einer größeren Menge Zucker, doch ist dies bei den meisten der Fall.

Von 39 Rheinweinen enthalten 29 über, und 10 unter 7 Prom. Säure. Unter jenen 29 mit über 7 Prom. Säure sind in 27 mehr, nur in 2 weniger, als 4 Prom. in 17 mehr, in 12 weniger, als 5 Prom. Zucker enthalten. Unter den 10 Weinen mit weniger, als 7 Prom. Säure, finden wir dagegen 6 mit weniger und nur 4 mit mehr als 4 Prom., 8 mit weniger, nur 2 mit mehr, als 5 Prom. Zucker.

Offenbar können wir aus der Gesammtmenge Säure im fertigen Wein keinen Schluß ziehen auf die Menge, die bei der Gährung fördernd oder störend mitgewirkt hat, denn wie wir oben beim Johannisbeerwein gesehen, kann bei oder nach der Gährung mehr oder weniger Säure entstehen oder auch verschwinden. Einen bessern, doch auch noch keinen sichern Anhaltspunkt haben wir an der nicht flüchtigen Säure im Wein, weil die sich nach der Gährung bildende Säure meist Essigsäure, also flüchtig ist.

Bei 91 der von mir untersuchten Weine wurde die Menge flüchtiger und nicht flüchtiger Säure bestimmt. Unter diesen 91 enthalten 26 mehr und 65 weniger, als 3 Prom. nicht flüchtige Säure. Von den 26 Weinen mit mehr als 3 Prom. finden wir bei 20 mehr und nur bei 6 weniger als 1,2 Prom. Zucker. Von den 65 Weinen mit weniger, als 3 Prom. nicht flüchtige Säure, enthalten dagegen 51 weniger und nur 14 mehr als 1,2 Prom. Zucker.

Fassen wir zusammen, daß 1) in den verschiedenen Untersuchungen der höhere Zuckergehalt meist auch höherem Säuregehalt entspricht; 2) der an Säure reiche 60er Wein etwa zehnmal mehr Zucker enthält, als weitaus die meisten übrigen badischen Weine; 3) die Rheinweine durchgängig auch bei gleichem Gehalt an Weingeist reicher an Säure und an Zucker sind; 4) durch den Zusatz von Essigsäure die Gährung außerordentlich verzögert wurde und noch nach Monaten in der Flüssigkeit

mit Essigsäure mehr Zucker enthalten war, als in den übrigen Flüssigkeiten, so muß es uns als sehr wahrscheinlich erscheinen, daß eine größere Menge Säure die vollständige Vergährung des Zuckers hindert.

Bernsteinsäure. Ueber die Menge dieser Säure im Wein, über den Einfluß derselben auf die Güte des letzteren und über die Bedingungen, unter welchen mehr oder weniger derselben bei der Gährung entsteht, ist noch nicht viel bekannt. Nach Pasteur bildet sich um so mehr Bernsteinsäure, je langsamer die Gährung verläuft, je schwächer die Hefe sich entwickelt und je geringer die Nahrung ist, die letzterer geboten wird. In sauren Flüssigkeiten bildet sich weniger, in neutralen mehr Bernsteinsäure.

Glycerin entsteht gleichzeitig mit der Bernsteinsäure bei der Gährung des Zuckers. Pasteur hat mehrere rothe Weine untersucht und 4—7 Th. in 1000 Th. Wein gefunden.

Das Glycerin ist ein süß schmeckender Körper, der sich leicht in Wasser und in Weingeist löst, aber nicht wie der Zucker gährt. Es ist daher möglich, daß der Wein durch das Glycerin eine bleibende Süße erhält, während, wie schon angegeben wurde, der Zucker durch die Gährung fast vollständig verschwindet, und bei Zusatz von Zucker zum Wein meist eine neue Gährung hervorgerufen wird.

Eine Lösung von 7 Th. Glycerin in 1000 Th. Wasser (Verhältniß, wie Pasteur es im Wein gefunden hat) besitzt keinen süßen Geschmack und unterscheidet sich vom Wasser nur dadurch, daß sie fader erscheint. Setzt man aber 7 Th. Glycerin zu 1000 Th. Wasser mit 100 Th. Weingeist, so besitzt diese Mischung doch einen andern Geschmack, als jener verdünnte Weingeist allein. Durch das Glycerin wird der hervorragende Geschmack des Weingeistes vermindert. Die Mischung ist milder als der Weingeist allein. Das Glycerin wird deshalb auch für den Wein nicht ohne Bedeutung sein.

Die Bedingungen, unter welchen mehr oder weniger Glycerin im Wein entsteht, sind nicht genau bekannt. Nach Pasteur steht es in bestimmtem Verhältniß zur entstehenden Bernsteinsäure. Die oben angegebenen Bedingungen, welche die Bernsteinsäure vermehren, erzeugen demnach auch eine größere Menge Glycerin.

Es wurde empfohlen, geistigen Getränken (Liqueuren, Wein u. s. w.) Glycerin zuzusetzen, um denselben einen angenehmen süßen Geschmack zu

ertheilen. Jedenfalls muß man hierbei aber von der Reinheit des Glycerins volle Gewißheit haben; nicht nur besitzt unreines Glycerin oft unangenehmen Geruch und Geschmack, sondern es wird auch gewöhnlich mit Blei gereinigt und kann von diesem nachher noch enthalten, so daß das Getränk der Gesundheit nachtheilig werden könnte.

Der Gerbstoff ist ein im Wasser und Weingeist leicht löslicher Körper von herbem, zusammenziehendem Geschmack. Seine Auflösung in Wasser oder Weingeist ist farblos oder leicht gelblich gefärbt, färbt sich aber bei Berührung mit der Luft bald bräunlich und setzt nach und nach einen fast unlöslichen rostbraunen Satz ab.

In den Trauben ist der Gerbstoff vorzugsweise in den Häuten, Kernen und Stielen enthalten. Bleibt der Saft längere Zeit mit den Trebern in Berührung, oder werden letztere sehr stark ausgepreßt, so wird der Wein reicher an diesem Körper.

Für Farbe, Geschmack und Haltbarkeit der Weine ist der Gerbstoff jedenfalls von Bedeutung. Er geht, wie erwähnt, durch die Einwirkung der Luft in einen braunen Körper über, der noch in großer Verdünnung mit Wasser oder Weingeist die Farbe des dunklen (gelben) Weines besitzt, so daß also hierdurch wenigstens zum Theil die Farbe des Weins bedingt werden kann.

Im Weißwein ist die Menge Gerbstoff gewöhnlich nur sehr gering.

In nachfolgender Tabelle I. ist eine Verticalreihe mit „Gerbstoff" überschrieben, es sind hier aber verschiedene Stoffe (s. S. 152) zusammengefaßt, die durch längeres Verweilen oder Gährung des Saftes auf den Trebern in den Saft übergehen. Aus vorliegenden Untersuchungen scheint ebenfalls, wie es sonst angenommen wird, hervorzugehen, daß, wenn diese Stoffe in größerer Menge im Weißwein enthalten sind, sie nicht günstig auf dessen Geschmack einwirken und, daß die im Wein vorhandene Menge durch die Behandlung des letzteren bedingt wird. Bei den Markgräfler Weinen sehen wir die Weine einzelner Züchter besonders reich an diesen Stoffen, so sind Nr. 7 und 25, ferner 6, 11, 21 und 30 je von gleichen Weinzüchtern, bei ersteren sind beide (0,53 und 0,89 Prom.) bei letzteren, 3 von 4 reicher (0,51, 0,41 und 0,42 Prom.) an diesen Stoffen, als die andern Weine und überall haben diese daran reicheren Weine bei der Prüfung geringere Bezeichnungen erhalten.

Im Rothwein ist der Gehalt an Gerbstoff immer viel größer.

Sowohl vom Weiß- als Rothwein wird angenommen, daß sie durch einen größeren Gehalt an Gerbstoff haltbarer werden. Das Trübewerden der Weine wird nämlich meist durch Hefe bedingt, die sich nach der ersten Gährung wieder im Wein erzeugt. Diese Hefe kann nur entstehen, wenn sich noch eiweißartige Körper vorfinden, welche den Hefepflanzen die nöthige Nahrung liefern. Da nun der Gerbstoff mit manchen jener Körper unlösliche Verbindungen bildet, so läßt sich wohl annehmen, daß durch diesen eine gewisse Menge aus dem Traubensaft entfernt wird, somit eine geringere Hefenbildung stattfindet. Das Entstehen verschiedener Hefenarten soll verschiedene Krankheiten im Wein zur Folge haben. Das Zähewerden der Weine, das nach Pasteur auch durch eine besondere Art Hefe erzeugt wird, soll vorzugsweise in einem Mangel an Gerbstoff begründet und durch Zusatz von solchem (einer Abkochung von Traubenkernen oder eines Aufgusses von Thee, wobei der Wein gepeitscht oder geschüttelt wird) beseitigt werden können. Von den zur Ausstellung geschickten neuen Weißweinen sind aber mehrere zäh geworden, ohne daß dies einem Mangel an Gerbstoff hätte zugeschrieben werden können, denn einige derselben enthielten mehr Gerbstoff, als andere nicht zäh gewordene vom selben Jahrgang. Selbst 2 Rothweine, Nr. 68 und ein anderer in der Tabelle nicht angegebener, beides Seeweine, bei welchen die Kämme vor der Gährung entfernt waren, wurden so dick wie frisches Eiweiß, obschon sie so viel Gerbstoff enthielten, daß sie durch Zusatz von Eisensalz sich dunkel schwarz färbten. Uebrigens waren hier ganz ungewöhnliche Verhältnisse vorhanden: der noch weitaus nicht flaschenreife Wein wurde in Flaschen gefüllt und bei großer Wärme versandt. Auffallend war, daß alle diese zäh gewordenen Weine beim Schütteln eine große Menge Kohlensäure entwickelten, was darauf hinweist, daß in der Flasche noch eine Gährung stattfand. — Einen Wein wiederum, der hier im Faß zäh geworden ist, habe ich untersucht und keine Spur Gerbstoff gefunden. Unter gewöhnlichen Verhältnissen scheint also der Mangel an Gerbstoff das Zähwerden bedingen oder doch befördern zu können, während unter besonders ungünstigen Verhältnissen, wie die angegebenen, auch gerbstoffhaltiger Wein zäh werden kann.

Extractivstoffe. Wird bei Saft oder wässerigen oder weingeistigen Auszügen von pflanzlichen oder thierischen Stoffen durch Kochen

das Wasser oder der Weingeist entfernt, so bleibt eine braun gefärbte Masse zurück, die man Extract nennt; hierin befinden sich nun sehr verschiedenartige Körper, die zum Theil erst beim Eindampfen aus andern Stoffen entstanden sind, die man aber meist weder näher kennt noch von einander trennen kann. Wird beim Wein das Wasser und der Weingeist unter Luftzutritt durch Wärme entfernt, so bleibt eine feste bräunliche oder braune Masse zurück, in welcher der Zucker, das Glycerin, die nicht flüchtigen Säuren und Salze, dann aber noch verschiedene nicht näher gekannte Körper enthalten sind.

Dem Gewicht nach ist die Menge der unbekannten Körper in der Trockensubstanz oder im Extract des Weines, mit wenig Ausnahme, viel größer, als das der bekannten. In 1000 Th. Wein schwankt das Gewicht der bekannten (d. h. bei vorliegender Untersuchung bestimmten) Körper: Zucker, Weinstein, nicht flüchtige Säure, Gerbstoff von 5 bis 8, das Gewicht der Gesammttrockensubstanz von 12 bis 26 Theilen.

Außer dem Gerbstoff selbst sind in diesen Extractstoffen noch andere Körper enthalten, welche die Eigenschaft mit dem Gerbstoff gemein haben, sich durch die Einwirkung der Luft zu bräunen und zum Theil unlöslich zu werden. Eben durch die sich an der Luft bräunenden Gerb- und Extractivstoffe wird die Farbe des Weißweins fast ausschließlich und die mehr oder weniger braune Farbe der Rothweine bedingt.

Derjenige Theil dieser Stoffe, der durch die Luft unlöslich wird, scheidet sich nach und nach ab, es erfolgt die Ablagerung brauner Stoffe, die selbst beim ältesten Wein noch bemerkt wird, wenn er nicht vollständig von der Luft abgeschlossen ist. Diese braunen Stoffe entstehen aus farblosen Stoffen und sind im Wein zum Theil löslich, so daß durch die Ablagerung derselben, die Weine nicht heller, sondern gewöhnlich zugleich dunkler werden.

Zuweilen kommt es vor, daß ein junger Wein, der viel solcher Extractiv- und Gerbstoffe aufgenommen hat, sich trübt, sobald er mit der Luft in Berührung kommt. Einer der zur Untersuchung eingeschickten Weine (Nr. 97) war in der Flasche und beim Ausgießen hell, trübte sich aber an der Luft schon nach wenigen Minuten, weit stärker aber nach einigen Stunden und wurde dabei braun. In einer halb angefüllten Flasche hatte sich nach mehreren Monaten ein starker rothbrauner Satz an deren unterer Seite abgelagert. Dieser Niederschlag löste sich

in Aetzkali mit dunkelbrauner Farbe und wurde durch Essigsäure wieder ausgefällt, wie es bei diesen durch die Luft veränderten Extractivstoffen und den Humussäuren der Fall ist. Der Wein selbst war hell, von angenehmem Geschmack und durchaus nicht verdorben. Die Trauben, aus welchen er stammte, waren sehr reif, ein kleiner Theil derselben angefault. Das Herbsten fand bei heißem Wetter, das Keltern $1^1/_2$ Tage später statt, so daß die Gährung schon stark begonnen hatte. Es haben also hier mehrere Umstände zusammen eine starke Aufnahme von Extractiv- und Gerbstoffen bedingen können; sehr vorgeschrittene Reife (zum Theil Ueberreife), beginnende Fäulniß und endlich Keltern nach stark begonnener Gährung.

Der Wein trübte sich erst bei Berührung mit der Luft, weil erst durch diese die Extractivstoffe unlöslich wurden. Im Faß findet zwar durch die Poren des Holzes hindurch auch eine Einwirkung der Luft statt; diese aber geschieht sehr langsam, besonders so lange der Wein jung ist, also noch Kohlensäure enthält. Jene Extractivstoffe können sich ablagern in dem Maß, als sie unlöslich werden; der angeführte Wein blieb daher auch im Faß etwas trüb, so lange diese Ausscheidung stattfand und trübte sich stärker an der Luft, bis alle Extractivstoffe ausgeschieden waren. Selbstverständlich kann ein solcher Wein viel rascher auch im Faß vollkommen klar werden, wenn er öfter durch Ablassen mit der Luft in Berührung gebracht wird. Bei dem Wein Nr. 97 war dies der Fall, und er ist jetzt ein sehr guter Wein, der dunkel gefärbt, aber klar ist und es auch an der Luft bleibt.

## Farbe des Weißweins.

Der Saft der Trauben, sowohl der weißen wie schwarzen, ist farblos oder nur wenig gefärbt (Ausnahme die „Färbertraube", die auch einen rothen Saft enthält). Die Farbe des Weins wird vorzugsweise durch die oben erwähnte Veränderung der Extractiv- und Gerbstoffe bedingt; je nach der Menge dieser Stoffe im Most kann der Wein fast farblos bleiben, gelb oder sogar mehr oder weniger braun werden. Da die sich färbenden Stoffe vorzugsweise in den Stielen, Kernen und Hülsen der Trauben enthalten sind, so wird der Wein dunkler, wenn der Saft längere Zeit auf den Trebern bleibt, besonders wenn er einen ge-

wissen Grad der Gährung auf diesen durchmacht, weil der entstehende Weingeist die färbenden Stoffe mehr auflöst, als der ursprüngliche Saft. Außerdem haben auf die Farbe des Weißweines Einfluß:

1) Der Reifegrad und das Austrocknen der Trauben. Durch größere Reife, besonders Ueberreife und durch Austrocknen der Beeren wird der Weißwein gefärbter. Südliche Weine, Madeira, Malaga 2c. sind daher dunkler.

2) Die Menge und Art der vorhandenen Säuren. Die färbenden Extractivstoffe werden durch Säuren heller, so daß saure Weine auch bei derselben Menge färbender Stoffe heller gefärbt sind. Besonders stark wirkt in dieser Beziehung die schweflige Säure, welche durch das Einbrennen der Fässer oder durch das Schwefeln des Weins in letzteren gelangt.

3) Die Fässer. Es ist bekannt, daß weingeistige Flüssigkeiten sich in eichenen Fässern mehr oder weniger färben. Diese färbenden Stoffe sind zum Theil schon im Holz enthalten, bilden sich aber auch zum Theil aus dem Holz, indem dieses, wenn die Fässer leer sind und nicht richtig behandelt werden, in torfähnliche Stoffe übergeht. Es geschieht dies sehr langsam, allein außerordentlich kleine Mengen solchen zersetzten Holzes genügen schon auf Farbe und Geschmack des Weines zu wirken.

Eine mehr oder weniger g r ü n l i c h e Färbung scheint vorzugsweise durch die Kerne bedingt zu werden; wenigstens wurde bei einem Versuch, wo man Hülsen, Kämme und Kerne jede für sich mit Zuckerwasser gähren ließ, die Flüssigkeit durch die Kerne intensiv grün, durch die Kämme gelb-bräunlich, durch die Hülsen nicht gefärbt. Wie sich diese Flüssigkeiten ferner mit und ohne Luftzutritt verhalten, kann erst später mitgetheilt werden.

## Die Farbstoffe des Rothweins.

Die schwarzen Trauben enthalten, wie erwähnt, einen farblosen Saft. Der in den Hülsen enthaltene rothe Farbstoff wird erst aufgelöst, wenn der Saft der zerstampften Trauben auf den Trebern eine Gährung durchmacht. Dieser Farbstoff ist, wie schon M u l d e r angiebt, ursprünglich blau, und nimmt erst durch Gegenwart von Säuren die weinrothe Farbe an, die aber je nach der Menge Farbstoff und Säure mehr blau oder mehr roth, und je nach der Menge anderer Stoffe mehr braun erscheinen kann.

Dieser blaue oder durch Säuren geröthete Farbstoff ist im Wein nur außerordentlich schwach zurückgehalten. Wird Rothwein mit einer geringen Menge Kohle geschüttelt, dann filtrirt, so bleibt der Farbstoff in der Kohle zurück. Aber auch andere poröse oder fein zertheilte Körper sind im Stande, diesen rothen Farbstoff aus dem Wein zu entfernen, so z. B. Filtrirpapier. Durch bloßes Filtriren des Rothweins wird dieser schon heller; füllt man den untern Theil eines Trichters auf 1—2" mit zerkleinertem Filtrirpapier und läßt Rothwein hindurchsickern, so bleibt auch hier ein großer Theil des rothen Farbstoffes im Papier zurück. Halten wir endlich einen Streifen weißes Filtrirpapier mit einem Ende in Rothwein, so steigt die Flüssigkeit einige Zoll in die Höhe, aber nur im untern Theil des Papiers befindet sich rother Farbstoff, der obere Theil bleibt farblos oder wird bräunlich gefärbt; erst nach und nach steigt auch der rothe Farbstoff höher, aber nie so weit, wie die Flüssigkeit. An solchen Streifen Filtrirpapier, die kurze Zeit mit dem einen Ende in Rothwein getaucht waren, lassen sich die Farben verschiedener Weine besser vergleichen, als in einem Glas oder, wie es gewöhnlich geschieht, auf einem weißen Teller.

Läßt man solche Streifen weißen Filtrirpapiers mit einem Ende 24 Stunden in Rothwein tauchen und den übrigen Theil des Papiers auf gewöhnlichem Schreibpapier liegen, so verdunsten von dem Filtrirpapier fortwährend die flüchtigen Theile des Weines und es steigt immer wieder anderer Wein nach, dadurch gelangt eine genügende Menge nicht flüchtiger Stoffe in das Papier, um daran die Eigenschaft derselben bis auf einen gewissen Grad kennen zu lernen. Die Säuren und die Gerb- und Extractivstoffe gehen weiter in dem Papier. Bei Anwesenheit einer größeren Menge Aepfelsäure bleibt der obere Theil des Papiers bei gewöhnlicher Temperatur feucht. Bei höherem Wärmegrad ausgetrocknet zieht das Papier, wie die Aepfelsäure, später immer wieder Feuchtigkeit an, während der untere Theil des Papiers trocken bleibt. Die Gerb- und Extractivstoffe ertheilen dem oberen Theil des Streifens eine mehr oder weniger braune Farbe, je nachdem sie selbst schon im Wein durch die Luft braun geworden sind. Bei einigen jüngeren Rothweinen blieb der obere Theil des Papiers fast farblos, färbte sich aber nach und nach an der Luft und wurde so braun, wie der obere Theil von Papier, das in alten Wein getaucht war. Wird der untere, den rothen Farbstoff enthaltende Abschnitt einigemal mit kaltem, dann mit heißem Was-

ser ausgewaschen, so entfernt man die Säuren, den braunen und einen Theil des rothen Farbstoffs, das Papier geht weit mehr ins Blaue über. Der jetzt im Papier enthaltene blaue Farbstoff löst sich weder in Wasser, noch in Weinstein-Lösung und nur wenig in Weingeist. Er löst sich dagegen mit rother Farbe in wässeriger, besser weingeistiger Lösung von Essigsäure, Weinsäure, Bernsteinsäure und Aepfelsäure. Man sieht hieraus, wie auch Mulder auf andere Weise gezeigt hat, daß nicht verschiedene Farbstoffe die mehr rothe oder mehr blaue Farbe des Weines bedingen, sondern der ursprünglich blaue Farbstoff durch Säuren in die bekannte weinrothe Farbe übergeführt wird. Bei viel Farbstoff ist eine mehr bläuliche, bei weniger Farbstoff eine mehr rothe Farbe bemerkbar.

Da die Stoffe, welche die gelbe oder braune Farbe mancher Weißweine bedingen, auch in den Kernen, Stielen und Hülsen der schwarzen Trauben enthalten sind, so wird auch der Rothwein nach der Gährung des Saftes auf den Trebern neben dem rothen mehr oder weniger des braunen Farbstoffes enthalten, und seine Farbe wird eben durch diese Mischung bedingt. Ist viel rother und wenig brauner Farbstoff vorhanden, so wird letzterer kaum oder nicht bemerkt; bei viel braunem und wenig rothem Farbstoff wird der Wein eine mehr bräunliche oder braune Farbe annehmen.

Es wurde früher darauf hingewiesen, daß die ursprünglich farblosen Gerb- und Extractivstoffe erst nach und nach durch Einwirkung der Luft braun werden; ein Theil derselben bleibt in der Flüssigkeit gelöst, ein anderer scheidet sich in Form eines braunen Schlamms aus dem Wein ab. Die Bildung des braunen Farbstoffes und die Ausscheidung fester Stoffe ist für die Farbe des Rothweins von größter Bedeutung. Denn wie der rothe Farbstoff im Wein durch Kohle, Filtrirpapier und andere poröse Körper aus dem Wein leicht entfernt wird, so wird auch ein Theil des Farbstoffes durch jene fein zertheilten schlammähnlichen Körperchen mit herausgenommen. Der junge Rothwein ist daher weit mehr violett roth, als der ältere, weil der braune Farbstoff sich erst mit der Zeit durch die Einwirkung der Luft bildet, und weil jetzt noch aller rothe Farbstoff gelöst ist. In dem Maße aber, als der Gerbstoff und die Extractivstoffe verändert, zum Theil unlöslich werden, fällt mit ihnen eine mehr oder weniger große Menge des rothen Farbstoffes heraus. Der Wein wird dadurch bräunlicher.

Aus folgendem Beispiel können wir entnehmen, welche Einwirkung

die Gerb- und Extractivstoffe unter Einfluß der Luft auf den Wein, wenn auch nicht immer in gleichem Maße, ausüben können.

Der 62er Rothwein (Nr. 75) der nachfolgenden Tabelle war im August 1868 frisch aus dem Faß gelassen oder in gut verkorkten Flaschen aufbewahrt, von schöner rother Farbe, hatte aber einen etwas stark zusammenziehenden und bittern*) Geschmack. In ein Glas ausgegossen oder in einer halb gefüllten oder schlecht verkorkten Flasche stehen gelassen, wurde er bald trüb, setzte einen starken braunschwarzen Niederschlag ab, verlor dabei fast vollkommen die rothe Farbe und nahm eine bräunliche an.

Die Trauben, aus welchen dieser Wein dargestellt worden, waren überreif, zum Theil eingetrocknet. Die Beeren wurden von den Kämmen entfernt und bis Februar Saft und Trebern zusammen gelassen. Während des ganzen Sommers 1868 waren aus dem Faß genommene Proben klar, trübten sich aber an der Luft. Im Spätjahr wurde der Wein auch im Faß trüb und setzte nach und nach einen braunen Schlamm ab. Aus dem Faß genommene Proben trübten sich stärker und hatten einen bittereren Geschmack, als früher. Offenbar haben wir hier dieselbe Erscheinung wie bei dem früher beschriebenen Ruländer. Die von den zu reifen Trauben bei dem langen Verbleiben des Saftes auf den Trebern aufgenommenen Extractivstoffe bräunten sich, wurden zum Theil unlöslich und bedingten so das Braun- und Trübewerden des Weines an der Luft.

Bei dem Rothwein hatten diese fein zertheilten festen Körperchen noch die Wirkung der Kohle oder des Fliesspapiers, nämlich den rothen Farbstoff ebenfalls auszuscheiden, es blieb eine braunrothe Farbe zurück, weil die neugebildeten braunen Stoffe in geringer, doch genügender Menge im Wein löslich sind, um diesem eine braune Farbe zu ertheilen.

*) Wodurch der bei diesem Rothwein bemerkte bittere Geschmack entsteht, ist noch durchaus nicht aufgeklärt, doch scheint auch hierbei die Luft nicht ohne Wirkung zu sein. Mehrere Proben des angeführten und eines andern Weines wurden in vollen und halbgefüllten Flaschen im Keller liegen gelassen. Der Wein in den halbgefüllten Flaschen war nach 4 Monaten so bitter, daß er lebhaft an eine Abkochung von Tausendgüldenkraut erinnerte, während der Wein in den gefüllten Flaschen und der im Faß gebliebene noch etwas, doch nicht sehr bitter waren.

Auch der Rothwein, wie der Ruländer, blieb im Faß während des ersten Sommers ziemlich klar, da sich durch die fortschreitende langsame Gährung immer noch Kohlensäure bildete. Durch letztere wurde das an sich langsame Eindringen der Luft durch die Wandungen des Fasses noch verzögert. Im Spätjahre fand keine Neubildung von Kohlensäure mehr statt, die vorhandene verflüchtigte sich nach und nach und machte der eindringenden Luft Platz, durch diese trat dann die Veränderung der Extractivstoffe und dadurch die Trübung des Weines ein. Der Ruländer hat durch diese Stoffe eine gelb-bräunliche Farbe angenommen. Bei diesem Rothwein war die braune Farbe durch die geringe Menge des noch vorhandenen rothen Farbstoffes umgeändert, doch trat hier, wie bei vielen älteren Rothweinen die braune Farbe sehr deutlich hervor.

Eine auffallende Verschiedenheit in der Farbe konnte man bei demselben Wein finden, je nachdem die Luft rasch oder langsam einwirkte. Im offenen Glas fiel nach einigen Stunden mit jenen Extractivstoffen fast aller Farbstoff heraus, der Wein wurde fast rein hellbraun. Im Faß dagegen und bei öfterem Ablassen, wo die Einwirkung der Luft verhältnißmäßig langsam vor sich ging, blieb weit mehr rother Farbstoff im Wein gelöst. Der Farbstoff selbst wird durch Luft nicht entfärbt*), durch fein zertheilte Körper aber herausgefällt, und es scheint, daß dies mehr geschieht, wenn jene unlöslichen Stoffe rasch, als wenn sie nach und nach entstehen, und sich langsam aus dem Wein ausscheiden.

Eine ähnliche Wirkung der Extractivstoffe können wir bei allen Rothweinen beobachten. Wenn auch nicht ein so rasches Trübwerden eintritt, so scheiden sich doch sehr lange solche Extractivstoffe und mit ihnen ein Theil des Farbstoffes aus, so daß der Wein von dem ursprünglichen Violettroth meist nach und nach mehr in Rothbraun übergeht.

Wie beim Weißwein durch Ueberreife, Austrocknen, beginnende Fäulniß der Trauben und durch langes Verbleiben des Saftes auf den Trebern mehr Extractivstoffe und Gerbstoff in den Wein übergehen und demselben eine dunklere gelbe oder bräunliche Farbe ertheilen, so verursachen dieselben Verhältnisse auch beim Rothwein, daß mehr der durch Luft sich bräunenden Stoffe in den Wein übergehen, allein hier ist außer

*) Wenigstens hat mit Rothwein gefärbtes Papier nach mehreren Monaten die Farbe nicht verloren, doch ist eine Veränderung oder eine Verbindung des Farbstoffes mit den Extractivstoffen nicht unwahrscheinlich, denn er löst sich nachher in angesäuertem Weingeist nur wenig.

der braunen Farbe noch das Unlöslichwerden eines Theils jener Stoffe im Wein zu berücksichtigen, weil eben dadurch der rothe Farbstoff zum Theil mit aus dem rothen Wein entfernt wird, so daß also jene angeführten Verhältnisse: große Reife, Austrocknen, Fäulniß der Trauben und langes Verbleiben des Saftes auf den Trebern dazu beitragen, daß der Rothwein vom rothen Farbstoff verliert und mehr in das Rothbraune übergeht. Es ist also unrichtig, wenn man glaubt durch sehr spätes Keltern dunklere Weine zu erhalten; wenn auch im Anfang dunkler, werden sie doch eben durch das Herausfallen jener Extractivstoffe später um so heller. Aus dem gleichen Grunde erhält man hellere Weine, wenn die Kämme mitgähren, besonders, wenn nicht bald nach der ersten Gährung gekeltert wird. Die Kämme enthalten viel jener Gerb- und Extractivstoffe und geben sie nach und nach an den Wein ab, so daß auch durch diese ein Verlust an Farbstoff herbeigeführt werden kann.

Bei zu großer Reife, beim Austrocknen und beim Faulen der schwarzen Trauben wird außerdem eine gewisse Menge des rothen Farbstoffes zerstört, so daß schon aus diesem Grunde die Weine heller werden.

Es scheint, daß auch andere noch nicht bekannte Umstände auf die Farbe der Weine und deren Veränderung mitwirken. So haben wahrscheinlich das Alter der Stöcke, die Art der Düngung, der Boden rc. eine gewisse Beziehung zur Eigenschaft der Weine, früher oder später oder gar nicht braun zu werden. Die angeführten Weine, der Ruländer und der Burgunder, sind beide von ganz jungen Rebenlagen, von sehr kräftigen, Kali- und Phosphorsäure reichem, gut gedüngten Boden.

Bezüglich der Farbe unterscheiden sich einige Rothweine der Bergstraße von den andern eingeschickten Weinen; sie sind dunkel blauroth. Läßt man sie durch eine dicke Schicht Filtrirpapier sickern, so entfärben sie sich auch bis auf einen gewissen Grad, die abfließende Flüssigkeit ist aber nicht bräunlich, wie bei den meisten andern Weinen, sondern roth, etwas bläulich. Diese Weine blieben auch in offenen Gefäßen beim Stehen an der Luft oder in angebrochenen Flaschen längere Zeit vollkommen klar, während auch andere Rothweine, außer dem angeführten Kaiserstühler, sich an der Luft trübten und von Rothblau in Rothbraun übergingen. Ob diese Verschiedenheit durch die Behandlung bei und nach der Gährung oder durch den Boden bedingt wird, läßt sich jetzt nicht mit Bestimmtheit angeben, doch dürfte nicht zu bezweifeln sein, daß der wesentlichste Antheil der Behandlung des Weines zufällt, denn in derselben

Gegend findet man von demselben Jahrgang Weine, die mehr blauroth und andere, die mehr braunroth sind; anderseits ist kein wesentlicher Unterschied in der Farbe der Weine jener Gegend bei gleicher Behandlung, ob dieselben auf Lösterassen oder auf buntem Sandstein gewachsen sind. Wird ein Streifen Fließpapier mit dem einen Ende in solchen dunkeln Rothwein der Bergstraße gehängt, so steigt auch hier der rothe Farbstoff weit weniger hoch, als die übrige Flüssigkeit, der obere Theil, wohin letztere dringt, bleibt zuerst fast weiß, wird aber später an der Luft ebenso braun, als bei Papier, das in rothbraunen Wein gehangen hatte; ein Beweis, daß die sich sonst bräunenden Stoffe auch in jenem Wein zwar enthalten waren, bis dahin aber im Wein sich nicht gebräunt hatten.

Der Verdacht einer künstlichen Färbung der Rothweine, den man bisweilen gegen dunkle, besonders bläuliche Weine hegt, ist gewiß oft nicht begründet, wenn anderseits auch nicht zu bezweifeln ist, daß mancher Wein, den man für ganz rein und frei von fremden Farbstoffen hält, doch nur durch Zusatz solcher seine Farbe erlangt hat. Leider besitzen wir kein Kennzeichen, um fest zu stellen, ob ein Wein fremde Farbstoffe enthält, wenn er nicht ausschließlich solchen Stoffen seine Farbe verdankt. Die anempfohlenen Erkennungsmittel: die verschiedenen Farben, die man erhält durch Zusatz von Thonerde und Ammoniak, von Bleizucker, Alaun, Chlorzinn u. s. w. wurde bei vielen in- und ausländischen Weinen geprüft dabei aber so unmerkliche Uebergänge der Farben gefunden, daß ich sehr zweifle, ob man im Stande ist, durch die angegebenen Mittel Zusätze von fremdem Farbstoff, wenn die Menge der letzteren nicht sehr groß ist, mit Bestimmtheit zu ermitteln.

Aetherarten. So verschieden die Weine auch sind, haben doch alle etwas Gemeinschaftliches im Geruch, das nicht der bloßen Mischung von Wasser, Weingeist und den betreffenden Säuren zuzuschreiben ist. Es sind dies vorzugsweise Aetherarten, welche im Traubensaft nicht enthalten sind, sondern sich erst bei der Gährung und beim Lagern des Weines bilden.

Der im Wein niemals fehlende Oenanthäther bedingt vorzugsweise den eigenthümlichen Weingeruch, den man selbst in Flaschen, in welchen sich Wein befand, nach Tagen noch erkennen kann. Eine außerordentlich geringe Menge dieses Aethers, mit Wasser und Weingeist gemischt, ertheilt diesen einen weinähnlichen Geruch.

Der Oenanthäther entsteht bei der Gährung sowohl des Traubensaftes, als der Fruchtmaische und kann aus diesen gegohrenen Flüssigkeiten gewonnen werden. Bei der Gährung des Zuckers nach Zusatz von Hefe entsteht er (nach Mulder) nicht, er muß sich also aus Stoffen bilden, die im Traubensaft und im Getreide, nicht aber im Zucker enthalten sind. Oder er muß durch die Art der Bildung der Hefe, wie sie im Wein und bei der Fruchtmaische stattfindet, bedingt werden. Der Oenanthäther steht in nächster Beziehung zu Fett, von letzterem ist im Getreide und auch in den Schalen und Kernen der Trauben enthalten. Das Fett ist in Wasser nicht oder außerordentlich wenig, in Weingeist in höherem Grade löslich. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß sich im Wein mehr Oenanthäther bildet, wenn der Saft auf den Trebern eine gewisse Gährung durchgemacht hat, weil sich dann mehr Fett löst. In der That habe ich auch bei Weißwein, den man auf den Trebern vergähren ließ, einen viel stärkeren Weingeruch beobachtet, als bei andern Weinen. In wie weit aber diese Vortheile des stärkeren Weingeruchs durch die Nachtheile des längern Verbleibens des Saftes auf den Trebern überwogen werden, läßt sich im Allgemeinen nicht feststellen. Der Wein bleibt hierdurch länger jung, wird etwas rauher und dunkler und ist manchen Krankheiten, wie dem Zähwerden, weniger ausgesetzt. Alles dies wird aber je nach den Trauben- und Weinsorten und nach dem Bedürfniß des Weinzüchters verschieden beurtheilt. Die einen Weine dürfen, ja sollen durch die Behandlung etwas rauher werden, während bei andern Alles zu vermeiden ist, was den an und für sich schon rauhen Geschmack irgend wie vermehrt. Ebenso wünscht man oft recht lange jungen, oft wieder recht bald alten Wein zu haben u. s. w.

Ueber die Menge des Oenanthäthers im Wein weiß man nichts Genaues; nach ungefährer Schätzung (von Mulder) sollen in 40,000 Th. Wein 1 Th. oder in 7 Schoppen ein Tropfen solchen Aethers sein. Diese äußerst geringe Menge genügt, den Geruch des Weines zu modificiren. Ob dieser Aether auch eine berauschende Wirkung äußert? Mulder spricht die Vermuthung aus, daß im jungen Wein mehr solchen Aethers vorhanden sei, und daß derselbe deshalb eine stärker berauschende Wirkung äußere, als der ältere Wein.

Die scheinbare Stärke des Weines wird jedenfalls durch den Oenanthäther und wohl durch andere Aether beeinflußt; denn versucht man verschiedene Weine von genau gleicher Menge (z. B. 11 Proc.) Weingeist,

so scheint uns doch der eine stärker, als der andere. Von einem Rothwein mit 11 Proc. Weingeist wurden Proben mit sehr geringen Mengen der verschiedenen Aether versetzt, sie schienen, besonders bei Zusatz von Oenanthäther, entschieden stärker, als der ungemischte Wein, so daß wir auch annehmen können, daß eine größere Menge der im Wein sich bildenden Aether diesen scheinbar stärker macht.

Außer dem Oenanthäther werden noch andere Aetherarten im Wein durch die Einwirkung der verschiedenen Säuren auf den Weingeist erzeugt. Immer nämlich, wenn eine lösliche Säure mit stärkerem oder schwächerem Weingeist in Berührung ist, bildet sich eine gewisse Menge Aether. Genaue Untersuchungen hierüber verdanken wir besonders Berthelot. Nach diesem steht die Menge Aether, welche sich nach und nach in einer Mischung von Weingeist, Säure und Wasser bildet, im Verhältniß zur Menge Säure wie Weingeist, insofern sowohl bei mehr Säure und gleicher Menge Weingeist, als bei mehr Weingeist und gleicher Menge Säure, oder auch bei größerer Menge Säure und größerer Menge Weingeist der Aether zunimmt. Diese Aetherbildung geht bei gewöhnlichem Wärmegrad außerordentlich langsam; nach Berthelot sind im Wein nach 5 bis 6 Monaten $^2/_3$, nach einem Jahr $^5/_6$ der Menge Aether gebildet, die sich überhaupt in dem betreffenden Wein bilden kann. Nach 2 Jahren ist diese Aetherbildung nicht vollendet, doch ihrem Ende nahe, es sind jetzt $^{15}/_{16}$ der Gesammtmenge gebildet. Durch die Wärme wird die Einwirkung der Säure auf Weingeist, also die Bildung der Aether, sehr befördert, so daß in einer solchen in einem Gefäß auf 100 ° C. erhitzten Mischung der Aether sich in einigen Stunden oder doch Tagen gebildet hat.

Um zu prüfen, welche Einwirkung die verschiedenen im Wein vorkommenden Säuren und die dadurch sich bildenden Aether auf den Geschmack und den Geruch des Weines ausüben, wurden Essigsäure, Aepfelsäure und Bernsteinsäure jede für sich in verdünntem Weingeist (von 13 Proc.) aufgelöst, (100 CC. sättigten 0,47 KO), starke Glasgefäße von $^5/_6$ Schoppen (300 CC.) damit fast ganz angefüllt, zugeschmolzen und 4 Tage lang in einem Dampfkessel auf 105 ° C. erhitzt. Von denselben Lösungen wurden ferner weiße Medicingläser, je 2, das eine ganz, das andere zu $^3/_4$ angefüllt und 5 Monate stehen gelassen.

Von allen diesen Proben konnte nur in der Lösung von Essigsäure eine bedeutendere Veränderung im Geruch und Geschmack bemerkt wer-

den. Die erhitzt gewesene Mischung hatte einen starken Geruch nach Essigäther und erinnerte lebhaft an einen Wein mit einem Stich. Von der Säure waren 10 Proc. der vorhanden gewesenen verschwunden, d. h. haben wohl zur Bildung von Aether beigetragen. Die Weingeistmenge hatte scheinbar zugenommen, sie betrug vor dem Erhitzen 13,41, nachher 13,97 Proc. nach dem Vaporimeter, was offenbar daher rührt, daß der Aether in diesem Apparat ähnlich nur stärker wirkt, als der Weingeist. Die Mischungen von Essigsäure und Weingeist, die in Medicingläsern aufbewahrt wurden, waren nach einigen Wochen unter sich und von einer neu dargestellten gleichen Mischung verschieden.

In dem zu $^3/_4$ angefüllten Glas hatte die Flüssigkeit einen zwar schwachen, aber angenehmen an reife Aepfel erinnernden Geruch. In dem vollen Glas war dieser Geruch noch schwächer, und in der frischen Mischung zeigte er sich durchaus nicht. Der Geruch nach Essigsäure war in der nicht ganz gefüllten Flasche am schwächsten, in der frischen Mischung am stärksten. Nach 5 Monaten war in beiden Gläsern ein angenehmer, durchaus nicht an Essigäther erinnernder Geruch bemerkbar.

Beide Flüssigkeiten hatten nach 3 Monaten 3 Proc. der ursprünglichen Säure verloren.

Bei der Lösung von Aepfelsäure war nach dem Erhitzen und beim Stehenbleiben ohne Erhitzen keine Verschiedenheit von dem ursprünglichen Geruch und Geschmack wahrnehmbar.

Bei der Bernsteinsäure war der Geschmack nach dem Erhitzen weniger unangenehm, als vor dem Erhitzen, doch konnte eine große Verschiedenheit auch hier nicht bemerkt werden.

Die 5 Monate stehen gebliebenen Lösungen waren in Geruch und Geschmack von neuer Lösung nicht verschieden.

Von der Aepfelsäure sind beim Erhitzen 4,7 Proc., von der Bernsteinsäure 10 Proc. als freie Säuren verschwunden. Eine scheinbare Zunahme an Weingeist im Vaporimeter fand bei beiden nicht statt.

Offenbar hat sich auch hier eine gewisse Menge Aether gebildet. Der Geruch dieser beiden Aether ist aber so schwach, daß er nicht bemerkt werden konnte; der Geschmack derselben wurde durch die Säuren verdeckt. An Weingeist fand man im Vaporimeter keine scheinbare Zunahme, weil diese Aether erst bei höherer Temperatur sieden, als der Weingeist.

Die Mischung einer gesättigten wässrigen Lösung von Weinstein mit

Weingeist (die Mischung hatte 13,6 Proc. Weingeist) enthielt nach 3 Monaten 0,188 Proc. Weinstein gelöst, ein anderer Theil des letzteren war herauskrystallisirt. Eine Veränderung im Geruch und Geschmack konnte auch nach 5 Monaten bei dieser Lösung nicht bemerkt werden.

Bei allen diesen Versuchen waren nur in den Mischungen mit Essigsäure Veränderungen bemerkbar. Beim Erhitzen war Essigäther entstanden. Bei gewöhnlicher Temperatur entstand ein anderer Körper, welcher der Flüssigkeit einen angenehmen Geruch ertheilte, der von jenem des Essigäthers wesentlich verschieden war. Die Bildung dieses Körpers wurde durch die Mitwirkung der Luft befördert, während nach Berthelot die Luft keinen Einfluß auf die Bildung der Aether ausübt. Ob der in angegebener Weise entstandene Körper durch die Einwirkung der Essigsäure auf absolut reinen Weingeist gebildet worden, oder ob letzterem eine sehr geringe Menge eines fremden Körpers beigemengt war, läßt sich nicht feststellen, da wir kein Mittel besitzen, den Weingeist auf absolute Reinheit zu untersuchen. Der bei allen Versuchen angewandte Weingeist war aus Kartoffeln dargestellt und so gereinigt, daß ein fremder Geruch nicht mehr bemerkt werden konnte. Die Essigsäure war in der Fabrik aus Weingeist dargestellt und wurde im Laboratorium destillirt; sie besaß mit Wasser verdünnt und rein keinen fremden Geruch. Da nun die andern Säuren bei demselben Weingeist keinen besondern Geruch erzeugten, und die Essigsäure aus Weingeist dargestellt war, so darf man wohl schließen, daß auch im Wein durch die Essigsäure ein angenehmer Geruch erzeugt werden kann. Der Geruch nach Essigäther trat bei den nicht erhitzten Flüssigkeiten auch nach 5 Monaten nicht auf. Da derselbe nun manchmal beim Wein ziemlich rasch entsteht, so ist nicht unwahrscheinlich, daß der Essigäther sich im Wein vorzugsweise in dem Augenblick bildet, wo die Essigsäure selbst entsteht.

Außer dem bereits angeführten Oenanthäther, dem Aepfel- Bernstein- und Essigsäureäther sind noch andere Aetherarten im Wein enthalten, die den Geruch und Geschmack desselben modificiren, deren Gegenwart man aber nicht mit Bestimmtheit in allen Weinen annehmen kann, weil die zur Bildung nöthigen Säuren oder Alkoholarten wohl nicht in allen Weinen vorkommen; so die durch Buttersäure, Amylalkohol u. s. w. gebildeten Aether.

Im Handel kommen verschiedene Aether von sehr angenehmem Geruch unter dem Namen Fruchtäther vor und sollen ziemlich oft benutzt

werden, dem Wein einen angenehmen Geruch und Geschmack zu geben. Bei Versuchen mit solchen Aetherarten, auf die ich früher schon hingewiesen habe, zeigte sich, daß Weinbeeröl, Traubenäther, Erdbeeräther u. s. w. dem Wein allerdings einen angenehmen Geruch ertheilen, allein sobald die zugesetzte Menge etwas groß wird, tritt der gekünstelte Geruch hervor.

Wodurch das „Bouquet" der Weine entsteht, ist noch unbekannt. Man weiß nicht ob es vorzugsweise auf Aetherarten oder andere Stoffe zurückzuführen ist. Das Bouquet kommt besonders Weinen zu, welche viel Säure enthalten, wie die Rheinweine; während südliche (spanische, portugiesische und ähnliche) Weine kein Bouquet haben. Größere Wärme während des Wachsthums der Trauben erzeugt also das Bouquet nicht. Da Weine mit mehr Säure bouquetreicher sind, als die südlichen Weine, und durch Säuren und Weingeist die Aether erzeugt werden, so ist allerdings wahrscheinlich, daß das Bouquet durch die Aetherarten bedingt wird, um so mehr, als man durch künstlich dargestellte Aetherarten dem Wein einen Geruch ertheilen kann, der dem Bouquet sehr ähnlich ist.

Der Geruch und Geschmack der Weine beruhen wesentlich in den verschiedenen angeführten Körpern. In manchen Traubensorten müssen aber noch besondere Stoffe enthalten sein, die uns gestatten, sie durch Geruch und Geschmack von anderen zu unterscheiden. Diese Stoffe gehen ebenfalls in den Wein über und werden in diesem zuweilen sehr deutlich wieder erkannt (Muskateller). Ueber diese Stoffe weiß man nichts, als daß sie vorhanden sind, und, sofern sie den Geruch bedingen, vielleicht zu den ätherischen Oelen gehören.

Auch in der Natur fertig gebildete Stoffe von angenehmem Geruch und Geschmack werden zuweilen dem Wein zugesetzt; z. B. in Zucker eingemachte Erdbeeren und Himbeeren, Rosenblätter, Fliederblüthen, Rebblüthen, Blätter der Spierstaude (Spiraea Ulmaria), Blätter des Muskatellersalbeis (Salvia Sclarea), florentinische Veilchenwurzel u. s. w.

## Einwirkung der Luft auf den Most und auf den Wein.

Daß die Einwirkung der Luft auf den Most und Wein von ganz entschiedenem Einfluß für die Eigenschaften des letzteren ist, dürfte nicht zu bezweifeln sein. Zu welcher Zeit und in wie weit dieser Einfluß günstig oder ungünstig ist, darüber haben wir wohl manche Anhaltspunkte, eine genügende Erklärung aber für alle Erscheinungen bis jetzt nicht.

Werden Trauben unter Luftabschluß zerstampft, so geht der Saft nicht in Gährung über; diese beginnt aber, sobald man gewöhnliche Luft zutreten läßt, letztere ist also zur Einleitung der Gährung nöthig. Hat letztere begonnen, so findet sie auch statt ohne weiteren Zutritt von Luft, d. h. es bildet sich auch ferner Weingeist aus Zucker. Bei dem Uebergang von Most in Wein finden aber außer dem Verschwinden von Zucker und dem Entstehen von Weingeist noch andere Veränderungen statt. Bald nach Beginn der Gährung erhält der Most einen andern Geruch, der nicht von dem jetzt entstehenden Weingeist oder der Kohlensäure allein herrührt, sondern wohl zum Theil von Körpern, welche durch die Einwirkung der Luft entstehen.

Folgende Beobachtungen weisen ebenfalls auf einen entschiedenen Einfluß der Luft auf den Most und den jungen Wein hin.

Bleibt weißer Most an der Luft stehen, so nimmt er bald eine dunklere Farbe an. Nach Pasteur nimmt Traubensaft, mit Luft in Berührung, von dieser auf. Der Sauerstoff verbindet sich mit einzelnen Bestandtheilen des Mostes, während der Stickstoff in der Flüssigkeit gelöst bleibt, so daß man in einem Most, der mit Luft geschüttelt wird, nach mehreren Stunden nur noch freien Stickstoff und freie Kohlensäure, aber keinen freien Sauerstoff mehr findet. Wird nach Pasteur Most mit Luft geschüttelt, oder Luft in denselben eingeblasen, so bildet sich weit mehr Hefe, die Gährung geht rascher von Statten. — In Lothringen werden die zerstampften Trauben 24—48 Stunden mit Schaufeln umgearbeitet und so in ausgedehntem Maße mit Luft in Berührung gesetzt. Man soll auf diese Weise einen wohlriechenderen und stärkeren Wein erhalten. — Man nimmt an, daß in Fässern, die zur Verhütung des Schwindens des Weines an der äußeren Seite mit Firniß oder Oelfarbe angestrichen sind, der junge Wein nicht oder nur außerordentlich langsam den Geruch und den Geschmack des fertigen Weines annimmt, ohne Zweifel weil jetzt die Luft durch die Poren des Holzes nicht oder nur wenig eindringen kann.

In großen Fässern findet die Ausbildung des Weines viel langsamer statt, als in kleinen, da bei letzteren die Oberfläche der Fässer im Verhältniß zum Inhalt größer ist, kann die Luft besser einwirken, als bei ersteren. — Bei manchen Krankheiten junger Weine wird als bestes Mittel das Ablassen derselben mit der Brause empfohlen, eben um sie mit der Luft in Berührung zu bringen.

Nach allem Angeführten ist nicht zu bezweifeln, daß die Luft unter Umständen eine sehr günstige Wirkung auf den Most und den jungen Wein ausüben kann. Andrerseits aber wissen wir, daß durch den Sauerstoff der Luft der Weingeist des Weines in Kohlensäure oder Essigsäure übergehen kann. Die Kohlensäure, im ersteren Falle, verflüchtigt sich: der Wein wird schwächer; im letzteren Fall wird der Wein durch die Essigsäure gleichzeitig schwächer und saurer.

Außer dem Weingeist erleiden aber noch andere Stoffe im Wein durch die Einwirkung der Luft eine Veränderung. Pasteur und Berthelot haben nachgewiesen, daß wenn man Wein mit Luft oder mit Sauerstoff schüttelt, von letzterem durch den Wein aufgenommen wird, und daß dieser aufgenommene Sauerstoff sich mit einzelnen Bestandtheilen des Weines verbindet, so daß sich nach wenigen Minuten oder Stunden kein freier Sauerstoff mehr im Wein vorfindet.

Die durch Einwirkung der Luft auf den fertigen Wein bedingte Veränderung scheint eine ungünstige zu sein, denn man weiß, daß Wein, der längere Zeit frei an der Luft oder in halbgefüllten Flaschen steht, an Geschmack und Geruch verliert. Berthelot giebt an, daß diejenigen Stoffe, welche das Bouquet des Weines bedingen, so schnell durch den Sauerstoff der Luft zerstört werden, daß wenn man Wein nur kurze Zeit mit Luft schüttelt, derselbe seinen Wohlgeruch verliert. Versuche von Raumené haben diese Angaben nicht bestätigt; ebensowenig Versuche, die ich darüber anstellte. Französische und ungarische Weine, Rheinweine, verschiedene der besten badischen Weine wurden einige Minuten in einem Glaskolben mit Luft geschüttelt und je eine Probe des geschüttelten und des nicht geschüttelten Weines Weinkennern zum Versuchen vorgestellt, es war nie möglich den geschüttelten von dem nicht geschüttelten Wein zu unterscheiden. Demnach ist wenigstens die Einwirkung der Luft auf den Wein keine sehr rasche.

Worin besteht nun die günstige und worin die ungünstige Wirkung der Luft auf den Wein? Wir haben zu unterscheiden, in welcher Weise und bei welchem Ausbildungsgrade des Weines diese Einwirkung stattfindet.

Ich habe weiter oben angeführt, daß sich an der Oberfläche gährender oder gegohrener Flüssigkeiten Pilze entwickeln, welche die Fähigkeit besitzen, aus Weingeist Essigsäure oder Kohlensäure zu bilden, wenn sie gleichzeitig mit Luft und Weingeist in Berührung sind.

Es muß daher ein wesentlicher Unterschied sein, ob die Luft auf die ruhende Oberfläche einer Flüssigkeit einwirkt, also unter Mitwirkung jener Pilze Veränderungen hervorruft, oder in das Innere der Flüssigkeit gelangt, sei es durch Bewegung der letzteren (Umschaufeln der Trauben, Umrühren oder Schütteln des Mostes, Ablassen des Weines u. s. w.) oder durch Eindringen durch die Poren des Fasses.

Wirkt die Luft nur im Innern der Flüssigkeit, so findet die Mitwirkung der Pilze nicht oder in anderer Weise statt. Bei der Behandlung und Aufbewahrung der Weine treten nun bald eine, bald beide Arten der Einwirkung der Luft auf. Beim Zerstampfen, Umrühren, Ueberfüllen und Auspressen der Trauben wird mehr oder weniger Luft von der Flüssigkeit aufgenommen. Stärkeres und längeres Umrühren vermehrt die Aufnahme von Luft und dadurch, wie bei obigen Versuchen gezeigt wurde, die Bildung der Hefe und beschleunigt die Gährung.

Welchen Einfluß die Vermehrung der Hefe und die Beschleunigung der Gährung auf die Güte des späteren Weines ausübt, ist nicht festgestellt, doch besteht die Hefe zum Theil aus eiweißartigen Körpern; je mehr Hefe sich bildet, um so weniger wird von den letzteren im Wein bleiben. Da diese eiweißartigen Körper immer wieder neue Gährung hervorrufen, so lange Zucker vorhanden ist, und manche Krankheiten des Weines bedingen, so kann das Umrühren der zerstampften Trauben vielleicht ein früheres Reifwerden und größere Haltbarkeit des Weines zur Folge haben.

Andrerseits scheint das Entstehen des Oenanthäthers, der den Weingeruch bedingt, an die Bildung der Hefe gebunden zu sein (Mulder). Bildet sich durch vermehrte Berührung des Mostes mit Luft mehr Hefe, so kann mehr Oenanthäther, also ein stärkerer Weingeruch entstehen. Da dieser Aether den Wein scheinbar stärker macht, so dürfte die Angabe, daß der Wein stärker wird, wenn die zerstampften Trauben längere Zeit umgerührt werden, sich vielleicht besser aus der Vermehrung des Oenanthäthers, als, wie es geschehen ist, aus der Verflüchtigung des Wassers erklären.

Um zu prüfen, wie die Luft auf den gährenden Most wirke, wurden eine Anzahl Flaschen mit Most gefüllt, einige mit Gährröhren verschlossen, andere offen gelassen. Durch zwei der ersteren Flaschen wurde täglich dreimal je eine Flasche Luft geleitet. Andere Flaschen wurden täglich dreimal geschüttelt und wieder andere ruhig stehen gelassen.

Nach 4 Wochen war in dem Wein der offenen Flaschen und da, wo Luft durchgeleitet wurde, je 10,1, in dem Wein der verschlossenen Flaschen 12,4 Proc. Weingeist enthalten. Nach weiteren 8 Wochen hatte der Wein, durch welchen Luft geleitet wurde, einen weit angenehmeren Geruch als der Wein aller andern Flaschen. Diese Weine werden später nochmals untersucht werden, doch so viel geht schon aus dem Versuch hervor, daß die auf den gährenden Most einwirkende Luft einen entschiedenen Einfluß auf den Geruch des späteren Weines hat.

Der Gerbstoff, der dem Wein einen rauhen herben Geschmack ertheilt, und die früher angeführten Extractivstoffe werden durch die Luft verändert, zum Theil unlöslich gemacht. So lange sich eine größere Menge solcher unlöslicher Stoffe bildet, kann der Wein in vielen Fällen nicht verkauft werden, weil er sich nicht vollständig klärt, oder wenn dies erreicht wird, im Keller des Käufers sich wieder trübt. Kommt der junge Wein durch Ablassen (selbstverständlich ohne den Satz) Schütteln u. s. w. mehr mit Luft in Berührung, so scheiden sich jene Stoffe schneller ab, der Wein wird früher mild und früher reif, als wenn die Luft nur durch die Poren des Fasses eindringt.

Eine nachtheilige Wirkung kann die Luft auf den Wein ausüben:

1) Durch Zerstörung des Weingeistes und Bildung von Essigsäure. Da dies vorzugsweise oder ausschließlich an der Oberfläche des Weines stattfindet, so ist dem Weinzüchter die Möglichkeit geboten, den Wein vor dieser schädlichen Wirkung zu schützen: bei der Gährung durch Decken der Kufen oder Schließen der Fässer mit Gährröhren oder Gährtrichter, bei dem Wein durch Vollhalten und gutes Verschließen der Fässer. Nimmt der Wein durch Schwinden im Faß ab, so vermehrt sich die Oberfläche und in dem Maß kann das Verschwinden des Weingeistes und die Bildung der Essigsäure zunehmen.

Wie viel Essigsäure sich bei der gewöhnlichen gut geleiteten Gährung des Mostes bildet und in wie weit eine Vermehrung derselben bei der Gährung günstig oder ungünstig auf die Güte des Weines einwirkt, ist durch Versuche bis jetzt nicht festgestellt. Eine gewisse, nicht zu große Menge bei der Gährung entstehender Essigsäure dürfte durch die Bildung von Aetherarten, eher günstig, als nachtheilig wirken; doch kann hier bis jetzt noch keine Grenze gezogen werden, und da sicher durch eine zu starke Bildung von Essigsäure die Güte des Weines sehr abnehmen kann, wird man besser thun die freie Luft von der Oberfläche des Mostes möglichst abzuhalten, wogegen ein Umrühren bez. Durcharbeiten der

Trauben oder des Mostes, um sie mit Luft in Berührung zu bringen, aus den oben angeführten Gründen, eine günstige Wirkung haben kann.

Von der ruhenden Oberfläche des fertigen Weines ist unter allen Bedingungen die Lufteinwirkung möglichst abzuschließen, weil jetzt der Geruch der Essigsäure weit mehr hervortritt und die sich etwa bildenden wohlriechenden Aetherarten erst in längerer Zeit entstehen können.

2) Durch Zerstören der wohlriechenden Stoffe, wie S. 39 angeführt wurde. Da diese Stoffe erst im reifen Wein ausgebildet sind, so geht hieraus hervor, daß auch solcher vorzugsweise vor Luft zu schützen ist.

Fassen wir nun das über die Einwirkung der Luft auf den Most und Wein Bekannte kurz zusammen.

1) Beim Umrühren der Trauben oder des Mostes wird durch Einwirkung der Luft mehr Hefe erzeugt und die Gährung beschleunigt.

2) Durch die größere Menge Hefe werden mehr eiweißartige Körper entfernt und wohl mehr Oenanthäther gebildet.

3) Durch Einwirkung der Luft auf den Most erhält der Wein einen angenehmen Geruch.

4) Die Gerb- und Extractivstoffe, welche sich, wenn die Luft nur durch die Poren des Fasses zum Wein gelangt, langsam abscheiden, fallen schneller aus, wenn der junge Wein durch öfteres Ablassen mehr mit der Luft in Berührung kommt. Der Wein wird dadurch schneller mild, hell und zum Verkauf geeignet.

5) Durch zu viel Berührung des jungen oder alten Weines mit der Luft verflüchtigt sich zu viel Weingeist.

6) Im fertigen Wein werden durch die Einwirkung der Luft von den wohlriechenden Stoffen zerstört. Der ältere, gesunde Wein ist also, sowohl im Faß, als beim Ablassen und Ueberfüllen möglichst vor Luft zu schützen.

7) Findet eine Einwirkung der Luft auf die ruhende Oberfläche einer ganz oder theilweise vergohrenen Flüssigkeit statt, so bildet sich aus Weingeist Kohlensäure oder Essigsäure, der Wein wird nur schwächer oder zugleich saurer. Daher ist beim Most, bei jungem und bei altem Wein jede Einwirkung der Luft auf eine ruhende Oberfläche möglichst zu vermeiden.

## Die Mineralbestandtheile des Weines.

In allen Weinen finden wir, wie in pflanzlichen Stoffen überhaupt, die hauptsächlichsten Aschenbestandtheile wieder: Kali, Natron, Kalk, Phos-

phorsäure und Eisen. Nach den Untersuchungen, die ich mit verschiedenen Weinen aus mehreren Gegenden vornahm, steht der Aschengehalt des Weines nicht in bestimmtem Verhältniß zum Boden, auf dem die Trauben gewachsen sind, oder zur Güte des Weines. Im Hinweis auf die weiter unten zu machenden Angaben hebe ich nur Folgendes hervor. Außerordentlich verschiedene Weine enthielten fast ganz die gleichen Mengen Asche. Es war in 1000 Theilen enthalten:

Nr. 63. Seewein Traminer 1,64
Nr. 31. Markgräfler Riesling 1,68
Nr. 78. Kaiserstühler Riesling 1,60
Nr. 151. Ortenau unterer Bezirk Riesling 1,63.

Ein größerer Gehalt an Alkalien im Boden scheint allerdings einen sehr günstigen Einfluß auf das Gedeihen eines guten Weines zu haben. Der zum Weinbau ausgezeichnete Boden von Oberkirch, Bühlerthal und Neuweier ist ein an Kali sehr reicher Granitboden. Am Kaiserstuhl wachsen die besten und stärksten Weine auf dem kalireichen Doleritboden u. s. w. Im Wein selbst dagegen konnte zwischen den Alkalien und der Stärke und Güte des Weines keine Beziehung gefunden werden; geringe Weine enthielten bald mehr, bald weniger Alkalien, als die bessern Weine. Man würde sich aber doch gewiß sehr irren, wollte man deshalb den Gehalt an Kali im Boden als gleichgültig für die Güte des Weines betrachten, denn der ganze Rebstock, Wurzeln, Ranken und Blätter brauchen viel Alkalien; finden sich diese in genügender Menge vor, so gedeiht mit dem Rebstock die Traube besser. Andrerseits können wir aus dem Wein nicht schließen, wie viel Kali im Traubensaft enthalten war, denn eine unbekannte Menge desselben ist beim Uebergang des Mostes in Wein als Weinstein herausgefallen.

## Ergebnisse der Weinuntersuchung.

Zu der nachfolgenden Zusammenstellung (Tab. I.) ist zu bemerken:

Die hier angegebenen Ordnungszahlen der Weine entsprechen nicht denen des von Großherzogl. Centralstelle ausgegebenen Catalogs.

Die Bestimmungsmethoden für die einzelnen Stoffe werden in einem Anhang angegeben.

Die Zahlen der 10. Verticalreihe „Gerbstoffe“ bezeichnen nicht die wirkliche Menge Gerbstoff, sondern die Menge Stoffe, welche auf Kupfer-

lösung ähnlich wirken wie Zucker, ohne solcher zu sein; sie stehen in einem gewissen Verhältniß zum Gerbstoff, da, wo diese Zahlen größer sind, ist im Allgemeinen auch mehr des letzteren vorhanden. Es scheint, daß diese Stoffe durch längeres Verbleiben des Saftes auf den Trebern oder durch beginnende Fäulniß der Trauben in den Most und Wein gelangen.

Der in Reihe 13 angeführte Preis des Weines ist der von dem Einsender (für $^1/_2$ bad. Maß im Faß versandt ohne Faß) angegebene und ab Karlsruhe berechnete.

## Ergebniß der Weinuntersuchungen.

### A. Badische Weine, die zur Ausstellung in Hamburg geschickt wurden.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | In 1000 Theilen Wein | | | | | | | | |
| | | | | | Freie Säure | | | | | | | |
| Nr. | Jahrgang | Wein- oder Traubensorten | Weingeist Volumprocent | Zucker | Als Weinsäure berechnet | Aepfelsäure | Essigsäure | Trockensubstanz | Gerbstoffe | Auf 100 Th. Weingeist kommen freie Säure | Bezeichnung der Prüfungscommission. | Preis d. Flasch. i. |
| | | **Markgräfler.** | | | | | | | | | | |
| 1 | 1766 | Krachgutedel | 9,6 | 0,81 | 6,30 | 2,62 | 2,69 | 20,2 | 0,26 | 6,57 | I a | 13 |
| 2 | 1811 | " | 9,6 | 1,02 | 6,82 | | | 18,4 | 0,33 | 7,10 | I b | 8 |
| 3 | 1834 | " | 10,3 | 1,38 | 6,07 | | | 18,1 | 0,29 | 5,89 | I a | 11 |
| 4 | 1834 | " | 10,0 | 0,98 | 6,30 | 3,05 | 2,30 | 18,4 | 0,27 | 6,30 | I A | 12 |
| 5 | 1834 | " | 10,0 | 1,08 | 6,00 | | | 16,9 | 0,28 | 6,60 | I A | 20 |
| 6 | 1834 | " | 10,3 | 0,97 | 6,37 | 3,10 | 2,30 | 18,4 | 0,51 | 6,18 | | 5 |
| 7 | 1848 | " | 9,5 | 0,95 | 5,85 | | | 16,6 | 0,53 | 6,15 | I b | 6 |
| 8 | 1849 | " | 9,9 | 0,94 | 6,00 | | | | | 6,06 | | 4 |
| 9 | 1856 | " | 9,2 | | 5,70 | | | | | 6,20 | | 3 |
| 10 | 1857 | " | 10,7 | 1,00 | 4,87 | | | 17,6 | 0,38 | 4,55 | I b | 6 |
| 11 | 1857 | " | 11,4 | 1,00 | 5,32 | | | 17,6 | 0,41 | 4,64 | I b | 5 |
| 12 | 1857 | " | 10,4 | 1,07 | 5,32 | | | 17,8 | 0,22 | 5,10 | II b | 10 |
| 13 | 1858 | " | 10,8 | 1,11 | 4,72 | | | 17,2 | 0,33 | 4,35 | I a | 6 |
| 14 | 1858 | " | 11,4 | 1,25 | 5,00 | | | 15,5 | 0,40 | 4,37 | I A | 15 |
| 15 | 1858 | " | 10,8 | 1,10 | 5,11 | | | 14,9 | | 4,71 | II | 4 |
| 16 | 1858 | " | 9,9 | 0,90 | 7,05 | | | | | 7,11 | | |
| 17 | 1859 | " | 12,1 | 1,24 | 6,00 | 2,62 | 2,45 | 21,0 | 0,30 | 4,93 | I a | 7 |
| 18 | 1859 | " | 11,8 | 1,34 | 5,80 | | | 21,3 | | 4,95 | I a | 15 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | In 1000 Theilen Wein | | | | | | | | |
| | | | | | Freie Säure | | | | | | | |
| …r. | Jahrgang | Wein- oder Traubensorten | Weingeist Volumprocent | Zucker | Als Weinsäure berechnet | Aepfelsäure | Essigsäure | Trockensubstanz | Gerbstoffe | Auf 100 Th. Weingeist kommen freie Säure | Bezeichnung der Prüfungscommission | Preis d. Flasch. i. Silbergr. |
| 19 | 1859 | Krachgutedel | 10,0 | 1,04 | 5,25 | | | 16,5 | 0,28 | 5,25 | Ib | 7 |
| 20 | 1859 | " | 9,5 | 1,28 | 6,15 | | | | | 6,47 | Ib | 7 |
| 21 | 1859 | " | 11,8 | 1,00 | 5,47 | 2,78 | 1,87 | 19,2 | 0,42 | 4,62 | II | 5 |
| 22 | 1859 | " | 9,9 | 1,28 | 6,00 | | | | | 6,06 | IIb | |
| 23 | 1861 | " | 11,4 | 0,77 | 5,25 | 2,68 | 1,80 | 19,1 | 0,19 | 4,58 | Ib | 5½ |
| 24 | 1861 | " | 10,0 | 0,77 | | | | | | | | 5 |
| 25 | 1861 | " | 10,2 | 1,17 | 5,70 | | | | 0,89 | 5,58 | IIa | 5 |
| 26 | 1861 | " | 9,9 | 0,77 | 5,55 | 2,47 | 2,23 | 14,2 | 0,29 | 5,60 | IIb | 4¼ |
| 27 | 1861 | " | 12,1 | 1,50 | 5,10 | | | 18,3 | 0,63 | 4,19 | IIa | 4 |
| 28 | | | 10,0 | | 5,47 | | | | | 5,47 | | 5 |
| 29 | 1862 | " | 11,4 | 0,90 | 5,10 | 2,57 | 1,78 | 17,3 | | 4,45 | Ib | 4 |
| 30 | 1857 | Riesling | 12,2 | 1,15 | 6,00 | | | | 0,20 | 4,90 | Ib | 8 |
| 31 | 1859 | " | 12,0 | 1,16 | 5,70 | 2,78 | 2,11 | 20,2 | 0,16 | 4,73 | Ia | 11 |
| 32 | 1858 | Ruländer | 10,3 | 0,89 | 5,40 | 2,68 | 1,92 | 15,5 | 0,52 | 5,34 | Ib | 8 |
| 33 | 1858 | " | 11,6 | 0,92 | 5,30 | 2,73 | 1,80 | 22,6 | 0,12 | 4,47 | Ia | 15 |
| 34 | 1859 | " | 11,0 | 1,13 | 5,47 | | | 18,5 | | 4,96 | Ia | 12 |
| 35 | 1857 | Muscateller | 11,5 | 1,10 | 5,00 | 2,73 | 1,57 | 15,2 | 0,16 | 4,33 | Ia | 7 |
| 36 | 1861 | " | 11,9 | 0,98 | 4,85 | | | | 0,37 | 4,90 | Ia | 20 |
| 37 | 1859 | Clevner | 13,2 | 0,81 | 5,30 | | | | | 4,00 | Ia | 13¾ |
| 38 | 1861 | Ruländer | 12,2 | 1,11 | 5,47 | 2,57 | 2,07 | 16,2 | | 4,47 | Ia | 10½ |
| 39 | 1857 | Burgunder | 11,8 | 1,10 | 6,30 | | | 26,4 | | 5,33 | Ib | 8 |
| 40 | 1858 | " | 11,7 | 1,21 | 5,70 | 3,00 | 1,87 | 24,2 | | 4,85 | Ib | 5¼ |
| 41 | 1859 | " | 12,6 | 1,08 | 5,55 | 2,14 | 2,52 | 24,9 | | 4,39 | Ia | 7¼ |
| 42 | 1861 | " | 12,1 | 1,15 | 5,40 | | | | | 4,45 | Ia | 5½ |
| 43 | 1862 | " | 13,6 | 2,75 | 7,10 | | | 25,3 | | 5,20 | | 5¼ |
| | | **Breisgauer.** | | | | | | | | | | |
| 44 | 1859 | Gutedel | 11,2 | 1,06 | 6,15 | 3,26 | 2,00 | 16,4 | 0,01 | 5,47 | Ia | 7¾ |
| 45 | 1859 | " | 11,0 | 0,77 | 5,30 | | | | | 1,81 | Ib | 5 |
| 46 | 1861 | " | 11,2 | 0,93 | 5,62 | | | | 0,07 | 5,00 | Ib | 7¾ |
| 47 | 1862 | " | 11,2 | 1,35 | 7,03 | 3,70 | 2,28 | | | 6,33 | | 7¾ |
| 48 | 1862 | Riesling | 10,9 | 1,35 | 5,30 | | | | | 4,85 | | 10 |
| 49 | 1857 | Ruländer | 11,4 | 0,77 | 6,05 | | | | | 5,30 | Ia | 7¾ |
| 50 | 1859 | " | 10,0 | 0,78 | 5,75 | | | | | 5,75 | Ia | 6 |
| 51 | 1862 | " | 9,7 | 0.72 | 5,25 | 3,00 | 1,49 | 16,6 | | 5,42 | | |
| 52 | 1861 | " | 10,8 | 1,24 | 5,25 | | | | | 4,85 | II | 10 |
| 53 | 1862 | Traminer | 12,3 | 1,35 | 6,50 | 3,46 | 2,07 | 19,2 | 0 | 5,27 | | 7¾ |
| 54 | 1857 | " | 12,3 | | 6,00 | | | | | 4,86 | II | 12 |

Trauben oder des Mostes, um sie mit Luft in Berührung zu bringen, aus den oben angeführten Gründen, eine günstige Wirkung haben kann.

Von der ruhenden Oberfläche des fertigen Weines ist unter allen Bedingungen die Lufteinwirkung möglichst abzuschließen, weil jetzt der Geruch der Essigsäure weit mehr hervortritt und die sich etwa bildenden wohlriechenden Aetherarten erst in längerer Zeit entstehen können.

2) Durch Zerstören der wohlriechenden Stoffe, wie S. 39 angeführt wurde. Da diese Stoffe erst im reifen Wein ausgebildet sind, so geht hieraus hervor, daß auch solcher vorzugsweise vor Luft zu schützen ist.

Fassen wir nun das über die Einwirkung der Luft auf den Most und Wein Bekannte kurz zusammen.

1) Beim Umrühren der Trauben oder des Mostes wird durch Einwirkung der Luft mehr Hefe erzeugt und die Gährung beschleunigt.

2) Durch die größere Menge Hefe werden mehr eiweißartige Körper entfernt und wohl mehr Oenanthäther gebildet.

3) Durch Einwirkung der Luft auf den Most erhält der Wein einen angenehmen Geruch.

4) Die Gerb- und Extractivstoffe, welche sich, wenn die Luft nur durch die Poren des Fasses zum Wein gelangt, langsam abscheiden, fallen schneller aus, wenn der junge Wein durch öfteres Ablassen mehr mit der Luft in Berührung kommt. Der Wein wird dadurch schneller mild, hell und zum Verkauf geeignet.

5) Durch zu viel Berührung des jungen oder alten Weines mit der Luft verflüchtigt sich zu viel Weingeist.

6) Im fertigen Wein werden durch die Einwirkung der Luft von den wohlriechenden Stoffen zerstört. Der ältere, gesunde Wein ist also, sowohl im Faß, als beim Ablassen und Ueberfüllen möglichst vor Luft zu schützen.

7) Findet eine Einwirkung der Luft auf die ruhende Oberfläche einer ganz oder theilweise vergohrenen Flüssigkeit statt, so bildet sich aus Weingeist Kohlensäure oder Essigsäure, der Wein wird nur schwächer oder zugleich saurer. Daher ist beim Most, bei jungem und bei altem Wein jede Einwirkung der Luft auf eine ruhende Oberfläche möglichst zu vermeiden.

## Die Mineralbestandtheile des Weines.

In allen Weinen finden wir, wie in pflanzlichen Stoffen überhaupt, die hauptsächlichsten Aschenbestandtheile wieder: Kali, Natron, Kalk, Phos-

phorsäure und Eisen. Nach den Untersuchungen, die ich mit verschiedenen Weinen aus mehreren Gegenden vornahm, steht der Aschengehalt des Weines nicht in bestimmtem Verhältniß zum Boden, auf dem die Trauben gewachsen sind, oder zur Güte des Weines. Im Hinweis auf die weiter unten zu machenden Angaben hebe ich nur Folgendes hervor. Außerordentlich verschiedene Weine enthielten fast ganz die gleichen Mengen Asche. Es war in 1000 Theilen enthalten:

Nr. 63. Seewein Traminer 1,64
Nr. 31. Markgräfler Riesling 1,68
Nr. 78. Kaiserstühler Riesling 1,60
Nr. 151. Ortenau unterer Bezirk Riesling 1,63.

Ein größerer Gehalt an Alkalien im Boden scheint allerdings einen sehr günstigen Einfluß auf das Gedeihen eines guten Weines zu haben. Der zum Weinbau ausgezeichnete Boden von Oberkirch, Bühlerthal und Neuweier ist ein an Kali sehr reicher Granitboden. Am Kaiserstuhl wachsen die besten und stärksten Weine auf dem kalireichen Doleritboden u. s. w. Im Wein selbst dagegen konnte zwischen den Alkalien und der Stärke und Güte des Weines keine Beziehung gefunden werden; geringe Weine enthielten bald mehr, bald weniger Alkalien, als die bessern Weine. Man würde sich aber doch gewiß sehr irren, wollte man deshalb den Gehalt an Kali im Boden als gleichgültig für die Güte des Weines betrachten, denn der ganze Rebstock, Wurzeln, Ranken und Blätter brauchen viel Alkalien; finden sich diese in genügender Menge vor, so gedeiht mit dem Rebstock die Traube besser. Andrerseits können wir aus dem Wein nicht schließen, wie viel Kali im Traubensaft enthalten war, denn eine unbekannte Menge desselben ist beim Uebergang des Mostes in Wein als Weinstein herausgefallen.

## Ergebnisse der Weinuntersuchung.

Zu der nachfolgenden Zusammenstellung (Tab. I.) ist zu bemerken:

Die hier angegebenen Ordnungszahlen der Weine entsprechen nicht denen des von Großherzogl. Centralstelle ausgegebenen Catalogs.

Die Bestimmungsmethoden für die einzelnen Stoffe werden in einem Anhang angegeben.

Die Zahlen der 10. Verticalreihe „Gerbstoffe" bezeichnen nicht die wirkliche Menge Gerbstoff, sondern die Menge Stoffe, welche auf Kupfer-

lösung ähnlich wirken wie Zucker, ohne solcher zu sein; sie stehen in einem gewissen Verhältniß zum Gerbstoff, da, wo diese Zahlen größer sind, ist im Allgemeinen auch mehr des letzteren vorhanden. Es scheint, daß diese Stoffe durch längeres Verbleiben des Saftes auf den Trebern oder durch beginnende Fäulniß der Trauben in den Most und Wein gelangen.

Der in Reihe 13 angeführte Preis des Weines ist der von dem Einsender (für $^1/_2$ bad. Maß im Faß versandt ohne Faß) angegebene und ab Karlsruhe berechnete.

## Ergebniß der Weinuntersuchungen.

### A. Badische Weine, die zur Ausstellung in Hamburg geschickt wurden.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | In 1000 Theilen Wein | | | | | | | | |
| | | | | | Freie Säure | | | | | | | |
| Nr. | Jahrgang | Wein- oder Traubensorten | Weingeist Volumprocent | Zucker | Als Weinsäure berechnet | Aepfelsäure | Essigsäure | Trockensubstanz | Gerbstoffe | Auf 100 Th. Weingeist kommen freie Säure | Bezeichnung der Prüfungscommission. | Preis d. Flasch. i. Silbergr. |
| | | Markgräfler. | | | | | | | | | | |
| 1 | 1766 | Krachgutedel | 9,6 | 0,81 | 6,30 | 2,62 | 2,69 | 20,2 | 0,26 | 6,57 | Ia | $13\frac{3}{4}$ |
| 2 | 1811 | " | 9,6 | 1,02 | 6,82 | | | 18,4 | 0,33 | 7,10 | Ib | $8\frac{3}{4}$ |
| 3 | 1834 | " | 10,3 | 1,38 | 6,07 | | | 18,1 | 0,29 | 5,89 | Ia | $11\frac{1}{4}$ |
| 4 | 1834 | " | 10,0 | 0,98 | 6,30 | 3,05 | 2,30 | 18,4 | 0,27 | 6,30 | IA | 12 |
| 5 | 1834 | " | 10,0 | 1,08 | 6,00 | | | 16,9 | 0,28 | 6,60 | IA | 20 |
| 6 | 1834 | " | 10,3 | 0,97 | 6,37 | 3,10 | 2,30 | 18,4 | 0,51 | 6,18 | | $5\frac{1}{4}$ |
| 7 | 1848 | " | 9,5 | 0,95 | 5,85 | | | 16,6 | 0,53 | 6,15 | Ib | $6\frac{1}{2}$ |
| 8 | 1849 | " | 9,9 | 0,94 | 6,00 | | | | | 6,06 | | $4\frac{1}{2}$ |
| 9 | 1856 | " | 9,2 | | 5,70 | | | | | 6,20 | | $3\frac{3}{4}$ |
| 10 | 1857 | " | 10,7 | 1,00 | 4,87 | | | 17,6 | 0,38 | 4,55 | Ib | 6 |
| 11 | 1857 | " | 11,4 | 1,00 | 5,32 | | | 17,6 | 0,41 | 4,64 | Ib | $5\frac{1}{4}$ |
| 12 | 1857 | " | 10,4 | 1,07 | 5,32 | | | 17,8 | 0,22 | 5,10 | IIb | 10 |
| 13 | 1858 | " | 10,8 | 1,11 | 4,72 | | | 17,2 | 0,33 | 4,35 | Ia | 6 |
| 14 | 1858 | " | 11,4 | 1,25 | 5,00 | | | 15,5 | 0,40 | 4,37 | IA | 15 |
| 15 | 1858 | " | 10,8 | 1,10 | 5,11 | | | 14,9 | | 4,71 | II | $4\frac{1}{2}$ |
| 16 | 1858 | " | 9,9 | 0,90 | 7,05 | | | | | 7,11 | | |
| 17 | 1859 | " | 12,1 | 1,24 | 6,00 | 2,62 | 2,45 | 21,0 | 0,30 | 4,93 | Ia | 7 |
| 18 | 1859 | " | 11,8 | 1,84 | 5,80 | | | 21,3 | | 4,95 | Ia | 15 |

| 1<br>Nr. | 2<br>Jahrgang | 3<br>Wein- oder Traubensorten | 4<br>Weingeist Volumprocent | 5<br>In 1000 Theilen Wein<br>Zucker | 6<br>Freie Säure<br>Als Weinsäure berechnet | 7<br>Aepfelsäure | 8<br>Essigsäure | 9<br>Trockensubstanz | 10<br>Gerbstoffe | 11<br>Auf 100 Th. Weingeist kommen freie Säure | 12<br>Bezeichnung der Prüfungscommission | 13<br>Preis d. Flasch. i. Silbergr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | 1859 | Krachgutedel | 10,0 | 1,04 | 5,25 | | | 16,5 | 0,28 | 5,25 | Ib | 7 |
| 20 | 1859 | „ | 9,5 | 1,28 | 6,15 | | | | | 6,47 | Ib | 7 |
| 21 | 1859 | „ | 11,8 | 1,00 | 5,47 | 2,78 | 1,87 | 19,2 | 0,42 | 4,62 | II | 5 |
| 22 | 1859 | „ | 9,9 | 1,28 | 6,00 | | | | | 6,06 | IIb | |
| 23 | 1861 | „ | 11,4 | 0,77 | 5,25 | 2,68 | 1,80 | 19,1 | 0,19 | 4,58 | Ib | 5½ |
| 24 | 1861 | „ | 10,0 | 0,77 | | | | | | | | 5 |
| 25 | 1861 | „ | 10,2 | 1,17 | 5,70 | | | | 0,89 | 5,58 | IIa | 5 |
| 26 | 1861 | „ | 9,9 | 0,77 | 5,55 | 2,47 | 2,23 | 14,2 | 0,29 | 5,60 | IIb | 4¼ |
| 27 | 1861 | „ | 12,1 | 1,50 | 5,10 | | | 18,3 | 0,63 | 4,19 | IIa | 4 |
| 28 | | | 10,0 | | 5,47 | | | | | 5,47 | | 5 |
| 29 | 1862 | „ | 11,4 | 0,90 | 5,10 | 2,57 | 1,78 | 17,3 | | 4,45 | Ib | 4 |
| 30 | 1857 | Riesling | 12,2 | 1,15 | 6,00 | | | | 0,20 | 4,90 | Ib | 8 |
| 31 | 1859 | „ | 12,0 | 1,16 | 5,70 | 2,78 | 2,11 | 20,2 | 0,16 | 4,73 | Ia | 11 |
| 32 | 1858 | Ruländer | 10,3 | 0,89 | 5,40 | 2,68 | 1,92 | 15,5 | 0,52 | 5,34 | Ib | 8 |
| 33 | 1858 | „ | 11,6 | 0,92 | 5,30 | 2,73 | 1,80 | 22,6 | 0,12 | 4,47 | Ia | 15 |
| 34 | 1859 | „ | 11,0 | 1,13 | 5,47 | | | 18,5 | | 4,96 | Ia | 12 |
| 35 | 1857 | Muscateller | 11,5 | 1,10 | 5,00 | 2,73 | 1,57 | 15,2 | 0,16 | 4,33 | Ia | 7 |
| 36 | 1861 | „ | 11,9 | 0,98 | 4,85 | | | | 0,37 | 4,90 | Ia | 20 |
| 37 | 1859 | Clevner | 13,2 | 0,81 | 5,30 | | | | | 4,00 | Ia | 13¾ |
| 38 | 1861 | Ruländer | 12,2 | 1,11 | 5,47 | 2,57 | 2,07 | 16,2 | | 4,47 | Ia | 10½ |
| 39 | 1857 | Burgunder | 11,8 | 1,10 | 6,30 | | | 26,4 | | 5,33 | Ib | 8 |
| 40 | 1858 | „ | 11,7 | 1,21 | 5,70 | 3,00 | 1,87 | 24,2 | | 4,85 | Ib | 5¼ |
| 41 | 1859 | „ | 12,6 | 1,08 | 5,55 | 2,14 | 2,52 | 24,9 | | 4,39 | Ia | 7¼ |
| 42 | 1861 | „ | 12,1 | 1,15 | 5,40 | | | | | 4,45 | Ia | 5½ |
| 43 | 1862 | „ | 13,6 | 2,75 | 7,10 | | | 25,3 | | 5,20 | | 5¼ |
| | | **Breisgauer.** | | | | | | | | | | |
| 44 | 1859 | Gutedel | 11,2 | 1,06 | 6,15 | 3,26 | 2,00 | 16,4 | 0,01 | 5,47 | Ia | 7¾ |
| 45 | 1859 | „ | 11,0 | 0,77 | 5,30 | | | | | 1,81 | Ib | 5 |
| 46 | 1861 | „ | 11,2 | 0,93 | 5,62 | | | | 0,07 | 5,00 | Ib | 7¾ |
| 47 | 1862 | „ | 11,2 | 1,35 | 7,03 | 3,70 | 2,28 | | | 6,33 | | 7¾ |
| 48 | 1862 | Riesling | 10,9 | 1,35 | 5,30 | | | | | 4,85 | | 10 |
| 49 | 1857 | Ruländer | 11,4 | 0,77 | 6,05 | | | | | 5,30 | Ia | 7¾ |
| 50 | 1859 | „ | 10,0 | 0,78 | 5,75 | | | | | 5,75 | Ia | 6 |
| 51 | 1862 | „ | 9,7 | 0.72 | 5,25 | 3,00 | 1,49 | 16,6 | | 5,42 | | |
| 52 | 1861 | „ | 10,8 | 1,24 | 5,25 | | | | | 4,85 | II | 10 |
| 53 | 1862 | Traminer | 12,3 | 1,35 | 6,50 | 3,46 | 2,07 | 19,2 | 0 | 5,27 | | 7¾ |
| 54 | 1857 | „ | 12,3 | | 6,00 | | | | | 4,86 | II | 12 |

| 1 Nr. | 2 Jahrgang | 3 Wein- oder Traubensorten | 4 Weingeist Volumprocent | 5 In 1000 Theilen Wein: Zucker | 6 Freie Säure: Als Weinsäure berechnet | 7 Aepfelsäure | 8 Essigsäure | 9 Trockensubstanz | 10 Gerbstoffe | 11 Auf 100 Th. Weingeist kommen freie Säure | 12 Bezeichnung der Prüfungscommission | 13 Preis d. Flasch. i. Silbergr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 121 | | Riesling | 10,5 | 1,11 | 6,36 | | | | 0,26 | 6,06 | III | |
| 122 | 1861 | „ | 10,8 | 1,20 | 6,30 | 2,78 | 2,54 | 13,6 | 0,20 | 5,88 | II | 6 |
| 123 | 1861 | „ | 10,9 | 0,91 | 6,00 | | | | | 5,51 | | 6 |
| 124 | | „ | 10,8 | 1,00 | 6,50 | | | | | 6,01 | III | 3½ |
| 125 | | „ | 10,4 | 1,22 | 6,30 | | | | | 6,05 | III | 4¾ |
| 126 | | „ | 10,4 | 1,08 | 5,70 | | | | | 5,48 | II | 4¾ |
| 127 | | „ | 11.3 | 1,00 | 5,55 | | | | | 4,91 | II | 3½ |
| 128 | | „ | 11,4 | 1,00 | 6,36 | | | | 0,12 | 5,56 | III | 6 |
| 129 | 1862 | „ | 11,3 | 0,89 | 7,30 | 3,66 | 2,56 | | | 6,50 | I b | 5¼ |
| 130 | | „ | 10,5 | 1,31 | 5,70 | | | | | 5,42 | I | 5¾ |
| 131 | | „ | 9,4 | 1,47 | 6,00 | 2,62 | 2,45 | | | 6,40 | I b | 3 |
| 132 | | „ | 11,1 | 1,38 | 5,55 | | | | | 5,00 | I c | 7 |
| 133 | | „ | 11,4 | 1,11 | 5,85 | | | | | 5,12 | II | 4¼ |
| 134 | | „ | 10,3 | 1,42 | 5,85 | | | 13,8 | | 5,68 | II | 4¼ |
| 135 | 1859 | Weißherbst | 11,0 | 1,08 | 5.70 | 2,41 | 2,40 | | | 5,18 | III | 5¼ |
| 136 | | „ | 10.4 | 1,25 | 5,85 | | | | 0,13 | 5,63 | III | 5¼ |
| 137 | 1862 | „ | 11,5 | 1,00 | 4,85 | | | | | 4,20 | I b | 6¼ |
| 138 | | „ | 11,3 | 1,91 | 5,00 | | | | | 4,42 | II | 4¼ |
| 139 | 1857 | Burgunder | 10,8 | 1,04 | 4,95 | 2,41 | 1,80 | | | 4,57 | I | 6 |
| 140 | 1859 | „ | 11,2 | 1,67 | 7,56 | 2,23 | 4,08 | | | 6,70 | II | 7¾ |
| 141 | | „ | 11,6 | 1,51 | 5,10 | 2,42 | 1,92 | | | 4,39 | I a | 7 |
| Derselbe Wein ½ Jahr später | | | 10,7 | | 6,52 | 2,78 | 2,72 | | | | | |
| 142 | 1861 | Burgunder | 10,8 | 0,89 | 4,35 | 1,88 | 1,80 | | | 4,02 | I a | |
| 143 | 1862 | „ | 11,0 | 1,51 | 4,65 | 1,93 | 2,00 | | | 4,22 | II | 6 |
| 144 | 1862 | Elbling | 10,0 | 0,94 | 4,80 | | | 12,2 | | 4,80 | II | 3¼ |

## Ortenau unterer Bezirk.

| 1 Nr. | 2 Jahrgang | 3 Wein- oder Traubensorten | 4 Weingeist Volumprocent | 5 Zucker | 6 Als Weinsäure berechnet | 7 Aepfelsäure | 8 Essigsäure | 9 Trockensubstanz | 10 Gerbstoffe | 11 Auf 100 Th. Weingeist kommen freie Säure | 12 Bezeichnung der Prüfungscommission | 13 Preis d. Flasch. i. Silbergr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 145 | 1862 | Traminer | 11,8 | 0,46 | 5,25 | | | | | 44,4 | II | 7½ |
| 146 | | „ | 12,4 | 0,74 | 4,80 | | | | | 3,87 | I | 18½ |
| 147 | 1857 | Riesling | 11,0 | 1,11 | 6,30 | | | | | 5,73 | II | |
| 148 | 1857 | „ | 10,1 | 1,14 | 6,90 | 2,60 | 3,20 | | 0,31 | 6,69 | III | 6¼ |
| 149 | | „ | 9,9 | 0,91 | 6,00 | | | | | 6,06 | | 7 |
| 150 | 1861 | „ | 10,4 | 1,22 | 7,35 | 3,61 | 2,60 | 16,0 | | 7,06 | III | 4½ |
| 151 | | „ | 11,4 | 0,94 | 7,65 | 3,10 | 3,34 | | 0,04 | 6,70 | III | 14 |
| 152 | | „ | 11,4 | 0,91 | 7,35 | | | | | 6,45 | III | 12 |
| 153 | | „ | 10,2 | 1,04 | 6,66 | | | | | 6,47 | III | 7 |
| 154 | | „ | 11,0 | 1,51 | 6,90 | | | | 0,31 | 6,27 | III | 5½ |
| 155 | 1862 | „ | 10,3 | 0,94 | 6,90 | | | | | 6,70 | II | 5 |

| 1<br>Nr. | 2<br>Jahrgang | 3<br>Wein- oder Traubensorten | 4<br>Weingeist Volumprocent | 5<br>In 1000 Theilen Wein<br>Zucker | 6<br>Freie Säure<br>Als Weinsäure berechnet | 7<br>Aepfelsäure | 8<br>Essigsäure | 9<br>Trockensubstanz | 10<br>Gerbstoffe | 11<br>Auf 100 Th. Weingeist kommen freie Säure | 12<br>Bezeichnung der Prüfungscommission | 13<br>Preis d. Flasch. i. Silbergr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 88 | 1862 | Riesling u. Clevner | 10,0 | 1,02 | 5,55 | 2,60 | 2,11 | 14,5 | 0,27 | 5,55 | Ia | |
| 89 | 1862 | Weißherbst | 11,2 | 1,56 | 5,10 | 3,00 | 1,42 | 17,7 | . | 4,54 | Ib | $4\frac{1}{2}$ |
| 90 | 1862 | " | 11,1 | 1,18 | 5,10 | 2,62 | 1,73 | 17,7 | | 4,59 | Ib | $4\frac{1}{2}$ |
| 91 | 1862 | " | 11,3 | 0,70 | 5,55 | | | | | 4,90 | II | 10 |
| 92 | 1858 | Gutedel | 10,4 | 1,00 | 4,90 | 2,78 | 1,44 | 14,6 | 0,21 | 4,71 | II | 6 |
| 93 | 1859 | " | 10,2 | 1,02 | 4,80 | 2,58 | 1,50 | 14,1 | 0,24 | 4,71 | Ib | 5 |
| 94 | 1861 | Muscateller | 11,4 | 1,10 | 5,40 | 2,80 | 1,80 | | 0,18 | 4,73 | Ia | $7\frac{1}{2}$ |
| 95 | 1861 | " | 11,0 | 1,13 | 4,95 | | | | 0,15 | 4,93 | Ia | 15 |
| 96 | 1862 | " | 11,0 | 1,25 | 5,40 | 2,60 | 2,00 | 14,0 | | 4,90 | Ib | 14 |
| 97 | 1862 | Ruländer | 12,1 | 0,82 | 4,20 | | | | | 3,46 | | |
| Derselbe Wein $^1/_2$ Jahr später | | | 11,1 | | 4,72 | | | | | | | |
| 98 | 1862 | Edelwein | 11,4 | 0,86 | 6,00 | 2,52 | 2,54 | 12,8 | | 5,25 | Ib | 10 |
| | | **Ortenau Durbacher.** | | | | | | | | | | |
| 99 | 1859 | Josephsberger | 11,4 | 0,98 | 5,77 | 2,47 | 2,40 | | | 5,25 | III | 7 |
| 100 | 1846 | Traminer | 11,6 | 0,77 | 5,70 | 2,52 | 2,30 | 19,0 | | 4,91 | III | 8 |
| 101 | 1862 | " | 13,0 | 1,06 | 4,35 | 2,21 | 1,50 | | 0,13 | 3,34 | Ia | 18 |
| 102 | 1859 | Riesling | 11,7 | 1,20 | 6,67 | 3,15 | 2,50 | | 0,22 | 5,72 | Ia | 18 |
| | | **Ortenau Oberkirch.** | | | | | | | | | | |
| 103 | 1857 | Traminer | 11,6 | 1,08 | 7,05 | 2,41 | 3,48 | | | 6,07 | III | $7\frac{3}{4}$ |
| 104 | 1857 | " | 10,0 | 1,13 | 5,55 | 2,62 | 2,09 | | 0,58 | 5,55 | III | $6\frac{1}{4}$ |
| 105 | 1859 | " | 11,3 | 0,79 | 5,55 | 2,47 | 2,23 | 14,4 | 0,22 | 4,86 | III | 7 |
| 106 | 1859 | " | 11,3 | 1,09 | 6,15 | 2,47 | 2,71 | | 0,27 | 5,44 | II | $6\frac{1}{2}$ |
| 107 | 1859 | " | 12,6 | 1,31 | 5,85 | | | | 0,05 | 4,63 | Ia | 8 |
| 108 | 1859 | " | 10,9 | 0,75 | 4,80 | | | | | 4,40 | III | 7 |
| 109 | 1859 | " | 11,5 | 0,90 | 4,05 | | | | 0,24 | 3,51 | I | $7\frac{3}{4}$ |
| 110 | 1859 | " | 11,0 | 0,84 | 5,76 | | | 13,9 | 0,07 | 5,23 | II | $5\frac{1}{4}$ |
| 111 | 1861 | " | 12,3 | 1,37 | 6,30 | | | | | 5,11 | II | |
| 112 | 1861 | " | 11,5 | 0,80 | 5,25 | | | | | 4,55 | II | $4\frac{3}{4}$ |
| 113 | 1862 | " | 10,5 | 0,91 | 4,45 | 1,83 | 1,92 | | | 4,24 | II | $4\frac{1}{4}$ |
| 114 | 1862 | " | 12,2 | 0,78 | 4,65 | | | | 0,05 | 3,80 | I | $5\frac{1}{2}$ |
| 115 | 1862 | " | 12,4 | 1,13 | 4,50 | 2,31 | 1,53 | | | 3,63 | I | $7\frac{3}{4}$ |
| 116 | 1859 | Riesling | 10,5 | 1,08 | 5,85 | | | | 0,15 | 5,57 | I | $7\frac{3}{4}$ |
| 117 | 1859 | " | 10,7 | 1,07 | 5,75 | 2,57 | 2,30 | | 0,05 | 5,38 | vorzgl. | |
| 118 | 1859 | " | 11,3 | 1,31 | 6,15 | | | | 0,05 | 5,43 | I | $7\frac{1}{2}$ |
| 119 | 1859 | " | 11,7 | 1,21 | 5,40 | 2,36 | 2,21 | | 0,19 | 4,60 | II | 8 |
| 120 | | " | 11,3 | 1,00 | 5,70 | | | | 0,13 | 5,04 | I | 7 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | In 1000 Theilen Wein | | | | | | | | |
| | | | | | Freie Säure | | | | | | | |
| Nr. | Jahrgang | Wein- oder Traubensorten | Weingeist Volumprocent | Zucker | Als Weinsäure berechnet | Aepfelsäure | Essigsäure | Trockensubstanz | Gerbstoffe | Auf 100 Th. Weingeist kommen freie Säure | Bezeichnung der Prüfungscommission | Preis d. Flasch. i. Silbergr. |
| 121 | | Riesling | 10,5 | 1,11 | 6,36 | | | | 0,26 | 6,06 | III | |
| 122 | 1861 | " | 10,8 | 1,20 | 6,30 | 2,78 | 2,54 | 13,6 | 0,20 | 5,88 | II | 6 |
| 123 | 1861 | " | 10,9 | 0,91 | 6,00 | | | | | 5,51 | | 6 |
| 124 | | " | 10,8 | 1,00 | 6,50 | | | | | 6,01 | III | 3[illegible] |
| 125 | | " | 10,4 | 1,22 | 6,30 | | | | | 6,05 | III | 4[illegible] |
| 126 | | " | 10,4 | 1,08 | 5,70 | | | | | 5,48 | II | 4[illegible] |
| 127 | | " | 11.3 | 1,00 | 5,55 | | | | | 4,91 | II | 3[illegible] |
| 128 | | " | 11,4 | 1,00 | 6,36 | | | | 0,12 | 5,56 | III | 6 |
| 129 | 1862 | " | 11,3 | 0,89 | 7,30 | 3,66 | 2,56 | | | 6,50 | Ib | 5[illegible] |
| 130 | | " | 10,5 | 1,31 | 5,70 | | | | | 5,42 | I | $5\frac{3}{4}$ |
| 131 | | " | 9,4 | 1,47 | 6,00 | 2,62 | 2,45 | | | 6,40 | Ib | 3 |
| 132 | | " | 11,1 | 1,38 | 5,55 | | | | | 5,00 | Ic | 7 |
| 133 | | " | 11,4 | 1,11 | 5,85 | | | | | 5,12 | II | $4\frac{1}{2}$ |
| 134 | | " | 10,3 | 1,42 | 5,85 | | | 13,8 | | 5,68 | II | $4\frac{1}{4}$ |
| 135 | 1859 | Weißherbst | 11,0 | 1,08 | 5,70 | 2,41 | 2,40 | | | 5,18 | III | $5\frac{1}{2}$ |
| 136 | | " | 10.4 | 1,25 | 5,85 | | | | 0,13 | 5,63 | III | $5\frac{1}{4}$ |
| 137 | 1862 | " | 11,5 | 1,00 | 4,85 | | | | | 4,20 | Ib | 6[illegible] |
| 138 | | " | 11,3 | 1,91 | 5,00 | | | | | 4,42 | II | $4\frac{1}{4}$ |
| 139 | 1857 | Burgunder | 10,8 | 1,04 | 4,95 | 2,41 | 1,80 | | | 4,57 | I | 6 |
| 140 | 1859 | " | 11,2 | 1,67 | 7,56 | 2,23 | 4,08 | | | 6,70 | II | 7[illegible] |
| 141 | | " | 11,6 | 1,51 | 5,10 | 2,42 | 1,92 | | | 4,39 | Ia | 7 |
| Derselbe Wein $1/2$ Jahr später | | | 10,7 | | 6,52 | 2,78 | 2,72 | | | | | |
| 142 | 1861 | Burgunder | 10,8 | 0,89 | 4,35 | 1,88 | 1,80 | | | 4,02 | Ia | |
| 143 | 1862 | " | 11,0 | 1,51 | 4,65 | 1,93 | 2,00 | | | 4,22 | II | 6 |
| 144 | 1862 | Elbling | 10,0 | 0,94 | 4,80 | | | 12,2 | | 4,80 | II | $3\frac{1}{4}$ |

## Ortenau unterer Bezirk.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 145 | 1862 | Traminer | 11,8 | 0,46 | 5,25 | | | | | 44,4 | II | 7[illegible] |
| 146 | | " | 12,4 | 0,74 | 4,80 | | | | | 3,87 | I | $18\frac{1}{3}$ |
| 147 | 1857 | Riesling | 11,0 | 1,11 | 6,30 | | | | | 5,73 | II | |
| 148 | 1857 | " | 10,1 | 1,14 | 6,90 | 2,60 | 3,20 | | 0,31 | 6,69 | III | $6\frac{1}{4}$ |
| 149 | | " | 9,9 | 0,91 | 6,00 | | | | | 6,06 | | 7 |
| 150 | 1861 | " | 10,4 | 1,22 | 7,35 | 3,61 | 2,60 | 16,0 | | 7,06 | III | $4\frac{1}{2}$ |
| 151 | | " | 11,4 | 0,94 | 7,65 | 3,10 | 3,34 | | 0,04 | 6,70 | III | 14 |
| 152 | | " | 11,4 | 0,91 | 7,35 | | | | | 6,45 | III | 12 |
| 153 | | " | 10,2 | 1,04 | 6,66 | | | | | 6,47 | III | 7 |
| 154 | | " | 11,0 | 1,51 | 6,90 | | | | 0,31 | 6,27 | III | 5[illegible] |
| 155 | 1862 | " | 10,3 | 0,94 | 6,90 | | | | | 6,70 | II | 5 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | In 1000 Theilen Wein | | | | | | | | |
| | | | | | Freie Säure | | | | | | | |
| Nr. | Jahrgang | Wein- oder Traubensorten | Weingeist Volumprocent | Zucker | Als Weinsäure berechnet | Aepfelsäure | Essigsäure | Trockensubstanz | Gerbstoffe | Auf 100 Th. Weingeist kommen freie Säure | Bezeichnung der Prüfungscommission | Preis d. Flasch. i. Silbergr. |
| 156 | | Riesling | 11,5 | 1,09 | 5,85 | 2,59 | 2,35 | | | 5,08 | II | 15 |
| 157 | | " | 10,6 | 1,31 | 6,30 | | | | | 5,94 | II | 4 |
| 158 | 1862 | " | 11,4 | 1,19 | 6,75 | 2,73 | 2,95 | | | 1,91 | II | 5½ |
| 159 | | " | 11,2 | 1,14 | 5,70 | 2,84 | 2,02 | | | 1,08 | II | 5¼ |
| 160 | 1861 | Ruländer | 11,9 | 1,02 | 6,15 | 2,33 | 2,83 | | 0,21 | 5,16 | III | 5¼ |
| 161 | 1859 | Affenthaler | 12,0 | 1,25 | 5,85 | 2,31 | 2,60 | 16,3 | | 4,86 | Ia | 9 |
| 162 | | " | 11,8 | 1,19 | 7,05 | 2,31 | 3,60 | | | 5,97 | Ia | 9½ |
| 163 | 1859 | kl. Burgunder | 11,9 | 1,00 | 6,15 | 2,14 | 3,01 | | | 5,15 | I | 8 |
| 164 | 1861 | Abtsberger | 10,8 | 1,56 | 5,55 | 2,42 | 2,28 | 18,5 | | 5,14 | Ib | 7 |
| 165 | | Zeller | 12,5 | 2,50 | 5,42 | 1,98 | 2,54 | 16,0 | | 4,33 | Iaa | 10 |
| 166 | | kl. Burgunder | 12,1 | 1,09 | 6,00 | 2,14 | 2,90 | | | 4,95 | Ib | 8 |
| 167 | | Affenthaler | 12,1 | 1,31 | 5,70 | | | | | 4,70 | I | 9½ |
| 168 | 1862 | rother Affenthaler | 12,0 | 1,35 | 6,30 | 2,16 | 3,12 | | | 5,24 | Iaa | 4¾ |
| 169 | 1862 | " " | 11,4 | 1,06 | 7,65 | 2,33 | 4,03 | | | 6,70 | I | 6¾ |
| | | **Bergsträßer.** | | | | | | | | | | |
| 170 | 1861 | Ortlieb u. Riesling | 11,8 | 1,79 | 7,35 | 3,33 | 2,90 | 16,1 | | 6,22 | krank | |
| 171 | 1862 | Ruländer | 11,4 | 1,43 | 6,30 | 3,48 | 1,89 | 17,8 | | 5,52 | II | |
| 172 | 1857 | " | 9,9 | 1,67 | 7,80 | 5,00 | 1,75 | 22,0 | 0,72 | 7,90 | II | |
| 173 | 1861 | Litzelsachser Auslese | 12,6 | 1,39 | 5,85 | 4,02 | 1,08 | 21,8 | | 4,63 | Ia | 11¼ |
| | | **Main und Tauber Wein.** | | | | | | | | | | |
| 174 | 1857 | Riesling | 11,3 | 1,25 | 6,45 | 3,46 | 2,04 | 19,5 | | 5,70 | I | |
| 175 | 1859 | Satzenberger | 12,8 | 1,54 | 6,90 | 4,28 | 1,68 | 26,5 | | 5,38 | I | |
| 176 | 1857 | Stein: Riesling | 10,8 | 1,16 | 5,25 | 2,68 | 1,80 | 17,2 | | 4,85 | Ia | |
| 177 | 1862 | Gutedel u. Oesterreich | 12,0 | 0,81 | 6,30 | 3,36 | 2,02 | 18,6 | | 5,24 | I | 4 |
| 178 | 1862 | | 11,3 | | 4,86 | | | | | 4,29 | I | 4 |
| 179 | 1783 | Gemischt | 9,6 | 1,20 | 7,35 | 3,21 | 3,00 | 20,0 | | 7,66 | I | 15 |
| 180 | 1857 | Calmut | 11,1 | 1,31 | 5,60 | 3,15 | 1,80 | 16,6 | | 5,04 | I | 8 |
| | | **B. Fremde Weine.** | | | | | | | | | | |
| 181 | 1857 | Gruau la rose | 9,7 | 1,09 | 6,75 | 2,52 | 3,12 | 16,0 | | 6,96 | | 86 |
| 182 | 1858 | St. Julien | 10,7 | 1,80 | 7,50 | 2,81 | 3,48 | 19,1 | | 6,57 | | 80 |
| 183 | 1857 | Rheinwein | 11,2 | 1,19 | 7,05 | 2,68 | 3,24 | | | 6,29 | | |
| 184 | 1857 | Ungarwein | 12,4 | 1,78 | 7,20 | 3,00 | 3,07 | | | | | |
| 185 | 1861 | Moselwein | 11,2 | 1,78 | 6,37 | | | | | 5,67 | | |
| 186 | 1862 | " | 11,0 | 4,63 | 6,37 | | | | | 5,80 | | |
| 187 | 1862 | Franz. Weißwein | 11,5 | 1,78 | 8,40 | | | | | 7,30 | | |

| 1 Nr. | 2 Jahrgang | 3 Wein- oder Traubensorten | 4 Weingeist Volumprocent | 5 In 1000 Theilen Wein: Zucker | 6 Freie Säure: Als Weinsäure berechnet | 7 Aepfelsäure | 8 Essigsäure | 9 Trockensubstanz | 10 Gerbstoffe | 11 Auf 100 Th. Weingeist kommen freie Säure | 12 Bezeichnung der Prüfungscommission | 13 Preis d. Flasch. i. Silbergr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **C. Badische Weine, die nicht zur Ausstellung in Hamburg bestimmt waren.** | | | | | | | | | | | | |
| **Kaiserstühler.** | | | | | | | | | | | | |
| 188 | 1860 | Gemischt | 6,3 | 11,15 | 10,87 | | | | | 17,25 | | |
| 189 | 1860 | „ | 5,7 | 1,01 | 7,65 | | | | | 13,40 | | |
| 190 | 1863 | Burgund | 12,0 | | 6,15 | 2,26 | 2,90 | 16,0 | | 5,12 | | |
| 191 | 1863 | Sylvaner | 10,7 | | 5,55 | | | | | 5,18 | | |
| 192 | 1863 | Burgunder | 9,2 | | 5,02 | | | | | 5,57 | | |

(Tab. II. s. S. 51 und 52.)

## Vergleich der badischen Weine untereinander.

### Weingeistgehalt.

Den größten Gehalt an Weingeist finden wir durchschnittlich bei den Rothweinen und bei den Traminern. Bei ersteren haben von 30 Weinen 23 über und nur 7 unter 11 Proc. Weingeist. Der durchschnittliche Gehalt sämmtlicher Rothweine ist 11,5 Proc. Rechnen wir die im Allgemeinen schwächeren Seeweine nicht hinzu, so steigt der durchschnittliche Gehalt auf 11,8 Proc.

Am stärksten sind die Markgräfler Rothweine mit 11,7 bis 13,6, im Durchschnitt mit 12,4 Proc. Weingeist. Außer diesen zeichnen sich noch aus:
Nr. 173 Litzelsachsener Auslese mit 12,6
Nr. 165 Rother Zeller „ 12,5

Beim Traminer enthalten von 22 untersuchten Weinen 9 über 12 Proc., 8 über 11, 3 über und 2 unter 10 Proc. Weingeist. Das Verhältniß ist fast dasselbe wie beim Rothwein. Der Durchschnittsgehalt aller Traminer ist 11,5 und ohne die Seeweine wieder 11,8 Proc.

Zusammenstellung der Weine nach den Sorten.

| Bezeichnung des Weines nach der Gegend | Zahl der untersuchten Weine | Gehalt an Weingeist in Volumprocenten | | | Gehalt an Zucker in 1000 Theilen Wein | | | Gehalt an freier Säure im Verhältniß zu 100 Weingeist | | | Zahl d. Proben | Gehalt an Essigsäure in 1000 Th. Wein | | | Zahl d. Proben | Geh. a. Trockensubstanz i. 1000 Th. W. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | höchster | niedrigster | Durchschnitt | höchster | niedrigster | Durchschnitt | höchster | niedrigster | Durchschnitt | | höchster | niedrigster | Durchschnitt | | höchster | niedrigster | Durchschnitt |
| **Gutedel.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Markgräfler | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Aelter als vom Jahr 57 | 9 | 10,3 | 9,2 | 9,8 | 1,38 | 0,81 | 1,01 | 7,10 | 5,89 | 6,34 | 3 | 2,69 | 2,30 | 2,43 | 7 | 20,2 | 16,6 | 18,1 |
| 2. Jünger " " 57 | 20 | 12,1 | 9,5 | 10,8 | 1,50 | 0,77 | 1,07 | 7,11 | 4,19 | 4,84 | 5 | 2,45 | 1,78 | 2,06 | 14 | 21,3 | 14,3 | 17,7 |
| Breisgauer | 4 | 11,2 | 11,0 | 11,1 | 1,35 | 0,77 | 1,03 | 6,33 | 4,81 | 5,40 | 2 | 2,28 | 2,00 | 2,14 | 1 | 16,4 | | 16,4 |
| Kaiserstühler | 2 | 10,4 | 10,2 | 10,3 | 1,02 | 1,00 | 1,01 | 4,71 | 4,71 | 4,71 | 2 | 1,50 | 1,44 | 1,47 | 2 | 14,6 | 14,1 | 14,3 |
| **Riesling.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Markgräfler | 2 | 12,2 | 12,0 | 12,1 | 1,16 | 1,15 | 1,15 | 4,90 | 4,73 | 4,81 | 1 | 2,11 | | | 1 | 20,2 | | |
| Breisgauer | 1 | 10,9 | | | 1,35 | | | 4,85 | | | | | | | | | | |
| Kaiserstühler | 4 | 14,7 | 11,0 | 12,9 | 6,95 | 1,28 | 3,28 | 5,36 | 4,44 | 5,13 | 4 | 2,04 | 1,46 | 1,65 | 3 | 26,4 | 15,1 | 19,6 |
| Durbacher | 1 | 11,7 | | | 1,20 | | | 5,72 | | | 1 | 2,50 | | | | | | |
| Oberkircher | 19 | 11,7 | 10,3 | 10,8 | 1,47 | 0,89 | 1,14 | 6,50 | 4,60 | 5,55 | 5 | 2,56 | 2,21 | 2,41 | 2 | 13,8 | 13,6 | 13,7 |
| Ortenau unterer Bezirk | 13 | 11,5 | 9,9 | 10,8 | 1,51 | 0,46 | 1,11 | 7,06 | 5,08 | 6,13 | 6 | 3,34 | 2,02 | 2,74 | 1 | 16,0 | | |
| Main und Tauber | 3 | 12,8 | 9,6 | 11,6 | 1,54 | 1,16 | 1,35 | 5,70 | 4,85 | 5,31 | 3 | 1,81 | 1,18 | | | | | |
| **Traminer.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Markgräfler | 2 | 13,2 | 12,2 | 12,7 | 0,81 | 1,09 | 0,95 | 4,47 | 4,00 | 4,23 | 1 | 2,07 | | | 1 | 16,6 | | |
| Breisgauer | 3 | 12,3 | 10,8 | 11,8 | 1,35 | 1,24 | 1,23 | 5,27 | 4,85 | 5,00 | 1 | 2,07 | | | 1 | 19,2 | | |
| Kaiserstühler | 4 | 12,4 | 11,1 | 11,8 | 1,35 | 1,00 | 1,23 | 5,97 | 4,24 | 4,87 | 2 | 1,78 | 1,68 | 1,73 | | | | |
| Ortenau Durbach | 2 | 13,0 | 11,6 | 12,3 | 1,00 | 0,77 | 0,88 | 4,91 | 3,34 | 4,12 | 2 | 2,30 | 1,50 | 1,90 | 1 | 19,0 | | |
| Ortenau Oberkirch | 13 | 12,6 | 10,0 | 11,5 | 1,37 | 0,75 | 0,99 | 6,07 | 3,51 | 4,70 | 6 | 3,18 | 1,53 | 2,32 | 2 | 14,3 | 13,9 | 14,2 |
| Ortenau unterer Bezirk | 2 | 12,4 | 11,8 | 12,1 | 0,74 | 0,46 | 0,60 | 5,73 | 3,87 | 4,15 | | | | | | | | |
| Seewein | 2 | 9,0 | 8,4 | 8,7 | 1,19 | 0,77 | 0,98 | 7,00 | 6,80 | 6,90 | 1 | 2,40 | | | 1 | 16,0 | | |

die Seeweine von 11 Proc., die 6 Seeweine allein haben im Durchschnitt 10 Proc. Weingeist. Von den Ruländern zeichnen sich aus:

Nr. 97 Kaiserstühler mit 12,1 Proc.
Nr. 33 und 34 Markgräfler „ 11,6 und 11 Proc.
Nr. 49 Haselstüder „ 11,4 Proc.

Nachfolgende Zusammenstellung soll zeigen, welcher Gehalt an Weingeist bei den Weinen der einzelnen Traubensorten vorherrscht.

Reihe 1 enthält die Bezeichnung des Weines.

Reihe 2 die Zahl der untersuchten Weine.

Reihe 3 den durchschnittlichen Gehalt derselben an Weingeist.

Die übrigen Verticalreihen zeigen an, wie viel Procente der Weine die die betreffende Reihe überschriebene Menge Weingeist enthalten. Z. B. von 100 Rothweinen enthalten 3 von 8—9,5 Proc., 3 von 9,5—10; 6 von 10—10,5 Proc. Weingeist u. s. w.

Zusammenstellung der Weine nach ihrem Weingeistgehalt.

| Bezeichnung der Weinsorte | Zahl der untersuchten Weine | Durchschnittlicher Gehalt an Weingeist | Von 100 Weinen enth. Weing.: 8—9,5 Vol.-Proc. | 9,5—10 | 10—10,5 | 10,5—11 | 11—11,5 | 11,5—12 | 12—12,5 | 12,5—13 | 13 u. mehr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rothweine | 30 | 11,5 | 3 | 3 | 6 | 13 | 16 | 23 | 23 | 10 | 3 |
| Traminer | 22 | 11,5 | 9 | | 5 | 9 | 14 | 23 | 32 | 4 | 4 |
| Muscateller | 5 | 11,3 | | | | | 60 | 40 | | | |
| Riesling | 44 | 11,1 | 2 | 2 | 16 | 23 | 34 | 9 | 7 | 2 | 5 |
| Weißherbst | 8 | 11,0 | | | 25 | | 75 | | | | |
| Gutedel älter als v. 1857 | 9 | 9,8 | 11 | 45 | 44 | | | | | | |
| Gutedel v. 1857 u. später | 26 | 10,8*) | | 15 | 27 | 12 | 31 | 7 | 7 | | |
| Ruländer | 16 | 10,6 | 6 | 32 | 19 | 6 | 19 | 6 | 6 | | |

Demnach enthält die Mehrzahl der Rothweine 11—12,5, der Traminer 11,5—12,5, der Riesling 10,5—11,5, jüngere Gutedel, als von 56 10—11,5, ältere Gutedel 9,5—10,5 Proc. Weingeist. Bei dem Ruländer schwankt der Gehalt am stärksten.

Es wurde schon oft behauptet, daß die Weine durch das Alter stärker werden, weil durch das Faß mehr Wasser als Weingeist verdunstet. Genauere Versuche hierüber mit Fässern selbst sind mir nicht bekannt. Jene Annahme wurde daher abgeleitet, daß von schwachem Weingeist, der

*) Vergleiche Seite 44.

In Beziehung auf Weingeistgehalt sind hervorzuheben:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nr. 101 | Durbacher | mit | 13 | Proc. |
| Nr. 107 | Oberkircher | = | 12,6 | = |
| Nr. 115 | Oberkircher | = | 12,4 | = |
| Nr. 146 | Schelzberger | = | 12,4 | = |
| Nr. 53 | Haselstüder | = | 12,3 | = |
| Nr. 54 | Glotterthäler | = | 12,3 | = |

Der Riesling schwankt meist zwischen 10,5 und 11,5; der Durchschnitt aller untersuchten Rieslinge ist 11,1 Proc. Am stärksten sind die Rieslinge vom Kaiserstuhl von 11 bis 14,7, mit Durchschnitt von 12,9 Proc. Weingeist.

Die stärksten Weine, die bei der Ausstellung waren, sind 2 Rieslinge vom Kaiserstuhl, Nr. 78 und 79; beide sind bei Ihringen von vorzüglichstem Boden (Dolerit), ausgezeichneter Lage und mit sorgfältigster Behandlung erhalten worden, auch wurden sie von den Prüfungscommissionen hier und in Hamburg als ausgezeichnet gute Weine anerkannt.

Außer diesen sind noch hervorzuheben:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nr. 30 und 31 | Markgräfler | mit | 12,2 und 12 | Proc. |
| Nr. 176 | Satzenberger | = | 12,8 | Proc. |
| Nr. 119 | Oberkircher | = | 11,7 | = |
| Nr. 102 | Durbacher | = | 11,7 | = |

Der Weißherbst hat einen Durchschnitt von 11, der Gutedel von 10,8 Proc. Weingeist. Der durchschnittliche Gehalt des letzteren an Weingeist dürfte jedoch im Allgemeinen niedriger sein, als hier angegeben ist. Von den Einsendern der 21 Markgräfler Gutedel-Weinen haben nur 3 so starke Weine eingeschickt. Von diesen 3 Einsendern wurden 11 Weine (jünger, als vom Jahre 1856) untersucht, der durchschnittliche Gehalt derselben beträgt 11,4 Proc. Weingeist. Von den übrigen 8 Einsendern wurden 10 Weine untersucht, die durchschnittlich 9,9 Proc. Weingeist enthielten. Letzteres scheint mir nun auch der durchschnittliche Gehalt der Markgräfler Gutedelweine zu sein, während jene 11 Weine, als ungewöhnlich stark zu betrachten sind. Von den Gutedel zeichnen sich aus:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nr. 17 und 27 | Markgräfler | mit | 12,1 | Proc. |
| Nr. 21 | Markgräfler | = | 11,8 | = |
| Nr. 177 | Tauberwein | = | 12,0 | = |

Der Ruländer hat im Ganzen einen Durchschnitt von 10,6; ohne

die Seeweine von 11 Proc., die 6 Seeweine allein haben im Durchschnitt 10 Proc. Weingeist. Von den Ruländern zeichnen sich aus:

Nr. 97 Kaiserstühler mit 12,1 Proc.
Nr. 33 und 34 Markgräfler " 11,6 und 11 Proc.
Nr. 49 Haselstüder " 11,4 Proc.

Nachfolgende Zusammenstellung soll zeigen, welcher Gehalt an Weingeist bei den Weinen der einzelnen Traubensorten vorherrscht.

Reihe 1 enthält die Bezeichnung des Weines.

Reihe 2 die Zahl der untersuchten Weine.

Reihe 3 den durchschnittlichen Gehalt derselben an Weingeist.

Die übrigen Verticalreihen zeigen an, wie viel Procente der Weine die die betreffende Reihe überschriebene Menge Weingeist enthalten. Z. B. von 100 Rothweinen enthalten 3 von 8—9,5 Proc., 3 von 9,5—10; 6 von 10—10,5 Proc. Weingeist u. s. w.

Zusammenstellung der Weine nach ihrem Weingeistgehalt.

| Bezeichnung der Weinsorte | Zahl der untersuchten Weine | Durchschnittlicher Gehalt an Weingeist | Von 100 Weinen enth. Weing. | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 8 — 9,5 Vol.-Proc. | 9,5 — 10 | 10—10,5 | 10,5—11 | 11—11,5 | 11,5—12 | 12—12,5 | 12,5—13 | 13 u. mehr |
| Rothweine | 30 | 11,5 | 3 | 3 | 6 | 13 | 16 | 23 | 23 | 10 | 3 |
| Traminer | 22 | 11,5 | 9 | | 5 | 9 | 14 | 23 | 32 | 4 | 4 |
| Muscateller | 5 | 11,3 | | | | | 60 | 40 | | | |
| Riesling | 44 | 11,1 | 2 | 2 | 16 | 23 | 34 | 9 | 7 | 2 | 5 |
| Weißherbst | 8 | 11,0 | | | 25 | | 75 | | | | |
| Gutedel älter als v. 1857 | 9 | 9,8 | 11 | 45 | 44 | | | | | | |
| Gutedel v. 1857 u. später | 26 | 10,8*) | | 15 | 27 | 12 | 31 | 7 | 7 | | |
| Ruländer | 16 | 10,6 | 6 | 32 | 19 | 6 | 19 | 6 | 6 | | |

Demnach enthält die Mehrzahl der Rothweine 11—12,5, der Traminer 11,5—12,5, der Riesling 10,5—11,5, jüngere Gutedel, als von 56 10—11,5, ältere Gutedel 9,5—10,5 Proc. Weingeist. Bei dem Ruländer schwankt der Gehalt am stärksten.

Es wurde schon oft behauptet, daß die Weine durch das Alter stärker werden, weil durch das Faß mehr Wasser als Weingeist verdunstet. Genauere Versuche hierüber mit Fässern selbst sind mir nicht bekannt. Jene Annahme wurde daher abgeleitet, daß von schwachem Weingeist, der

*) Vergleiche Seite 44.

in eine Schweinsblase gefüllt, einem Luftzug ausgesetzt wird, mehr Wasser als Weingeist verdunstet, somit der Inhalt stärker wird; allein die Verhältnisse bei einer thierischen Haut und beim Holz des Fasses sind doch so wesentlich verschieden, daß es gewiß gewagt ist, anzunehmen, der Weingeist verhalte sich in beiden gleich; Versuche über das Verhalten des Weingeistes in Fässern sind bereits eingeleitet, es können aber noch keine Ergebnisse mitgetheilt werden.

Schon als L. v. Babo eine Anzahl Weine zwei oder dreimal je nach einem Jahr untersuchen ließ, zeigte sich, daß die Weine ganz im Allgemeinen, wenn nicht noch Zucker vorhanden war, an Weingeist ab und nicht zunahmen.

Bei den vorliegenden Untersuchungen enthielten die Markgräfler Weine von 1766 und 1811 9,6, jene von 1834 10 und 10,3, der Mainwein von 1783 9,6 Proc. Weingeist. Es ist gewiß wahrscheinlich, daß diese Weine ursprünglich nicht schwächer, wohl aber stärker waren und mit stärkerem Wein nachgefüllt wurden, als sie jetzt sind, denn an und für sich werden nur besonders gute Weine so lange aufbewahrt und dann nur mit guten Weinen nachgefüllt.

Von zwei Weinen Nr. 97 und 141 erhielt ich dieses Frühjahr nochmals Proben, nachdem die Weine 7 Monate länger, als bei den ersten Proben im Faß geblieben waren. Beide hatten, ersterer um 1, letzterer um 0,9 Proc. Weingeist abgenommen. Offenbar waren bei beiden ungünstige Verhältnisse vorhanden, denn eine so starke Abnahme kann gewöhnlich nicht stattfinden und hat gewiß auch bei Nr. 141 früher nicht stattgefunden, er müßte sonst im Jahr 1860 über 16 Proc. Weingeist enthalten haben. Der Verlust an letzterem rührt zum Theil von Verflüchtigung, zum Theil von Essig- und Aetherbildung, wovon später, her.

## Zucker im Wein.

Die Menge Zucker ist fast bei allen untersuchten badischen Weinen sehr gering, doch ist nicht zu bezweifeln, daß auch diese geringe Menge einen gewissen Einfluß auf den Geschmack des Weines hat.

Nach den einzelnen Bezirken enthält der Wein der Bergstraße, dann der Mainwein am meisten, der Seewein am wenigsten Zucker.

Wir können sämmtliche Weine in zwei Klassen theilen, mit über und unter 1,2 Th. Zucker in 1000 Th. Wein.

Zusammenstellung der Weine nach ihrem Zuckergehalt in 1000 Theilen Wein.

| Bezeichnung der Weine nach dem Bezirk | Anzahl der untersuchten Weine | Anzahl der Weine mit: über 1,2 °/₀₀ Zucker | | unter 1,2 °/₀₀ Zucker | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | untersuchte Weine | auf 100 Weine berechnet | untersuchte Weine | auf 100 Weine berechnet |
| Bergsträßer | 4 | 4 | 100 | 0 | 0 |
| Mainweine | 5 | 4 | 80 | 1 | 20 |
| Breisgauer | 11 | 5 | 45 | 6 | 55 |
| Kaiserstühler | 26 | 10 | 38 | 16 | 62 |
| Oberkircher | 42 | 14 | 33 | 28 | 67 |
| Ortenauer unt. Bezirk | 26 | 8 | 30 | 18 | 70 |
| Markgräfler | 34 | 8 | 26 | 25 | 74 |
| Seewein | 15 | 2 | 13 | 13 | 87 |

Freie Säure. Obschon, wie früher angegeben wurde, im Wein nur ausnahmsweise freie Weinsäure vorhanden ist, so wurde doch die Gesammtmenge der freien Säure auf freie Weinsäure berechnet, weil dies bei den meisten früheren Weinuntersuchungen geschehen ist, man also ohne Berechnung die vorliegenden Untersuchungen sonst nicht mit andern vergleichen könnte; übrigens ist es auch ganz gleich, welche Säure man der Berechnung zu Grunde legt, wenn man nur überall die gleiche Säure wählt, und so dürfte es denn sehr zu empfehlen sein, bei allen Weinuntersuchungen die Gesammtmenge der freien Säure eben auf Weinsäure zu berechnen und nicht, wie es schon geschehen ist, bald das Kali, bald das Natron, das zur Sättigung der Säure nöthig ist, anzugeben, weil sonst das Vergleichen der Weine untereinander zu sehr erschwert wird. —

Der Gehalt an freier Säure schwankt bei den bad. Weinen (60er ausgenommen) zwischen 4 und 8 Prom.

Bei der Beurtheilung des Einflusses der freien Säure auf den Geschmack des Weines muß man gleichzeitig Rücksicht nehmen auf den Gehalt des Weingeistes und des Zuckers. Besonders ersterer hat, je nachdem er in kleinerer oder größerer Menge vorhanden ist, einen wesentlichen Einfluß auf den mehr oder weniger sauren Geschmack des Weines auch bei gleicher Menge Säure.

Bei den meisten Traubensorten herrscht bis auf einen gewissen Grad jeweils ein besonderes Verhältniß von Säure zu Weingeist vor, das aber

durch das Alter des Weines, durch die Gegend, wo er gewachsen ist, durch die Witterungsverhältnisse und die Behandlung wesentlich geändert wird.

In nachfolgender Zusammenstellung ist angegeben, wie viel Procente der untersuchten Weine den einzelnen Verhältnissen von Säure zu Weingeist entsprechen.

Zusammenstellung der Weine nach ihrem Gehalt an Säure im Verhältniß zum Weingeist bei den einzelnen Traubensorten.

| Bezeichnung der Weine | Zahl der untersuchten Weine | Procente der untersuchten Weine, welche auf 1000 Weingeist, die in der ersten wagrechten Reihe angegebene Menge Säure enthalten. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 35—40 | 40—45 | 45—50 | 50—55 | 55—60 | 60—65 | 65—70 | 70—75 |
| Traminer | 26 | 23 | 14 | 23 | 18 | 9 | 4 | 9 | |
| Rothwein | 29 | 7 | 24 | 28 | 17 | 11 | 10 | 7 | 3 |
| Gutedel d. a. v. 1856 | 9 | | | | | 11 | 56 | 22 | 11 |
| " j. a. v. 1856 | 22 | | 16 | 56 | 24 | 8 | 12 | | 4 |
| Riesling | 39 | | 3 | 13 | 31 | 20 | 20 | 10 | 3 |
| Ruländer | 12 | | | 17 | 33 | 33 | 17 | | |

Bei den Traminern ist das vorwiegende Verhältniß 35—50 Säure auf 1000 Weingeist. Rechnet man die außergewöhnlich schwachen Weine Nr. 63 und 64 und die Weine, wo viel Essigsäure nachgewiesen wurde, Nr. 103 und 106, nicht hinzu, so enthalten 78 Proc. der untersuchten Traminer weniger als 50 Säure auf 1000 Weingeist; da von den übrigen Traminern wenigstens einige ihren höheren Säuregehalt der größeren Menge Essigsäure verdanken dürften, so ist wohl als das normale Verhältniß bei den Traminern das von 35—50 Säure auf 1000 Weingeist zu betrachten.

Bei den Rothweinen herrscht das Verhältniß von 40—50 Säure zu 1000 Weingeist vor. Nach obiger Zusammenstellung haben 52 Proc. der Weine dieses Verhältniß. Rechnen wir aber auch hier wieder die Seeweine und jene mit über 3 Prom. Essigsäure (Nr. 75, 140, 162, 163, 168 und 169) nicht hinzu, so enthalten von den übrigen 18 Weinen 15 (83 Proc.) 40—50 Säure und nur 3 (17 Proc.) mehr Säure auf 1000 Weingeist. Von letzteren 3 enthält einer 51, die zwei übrigen, wo die Essigsäure nicht bestimmt wurde, 52 und 53 Säure auf 1000 Weingeist.

Man kann also wohl annehmen, daß die badischen Rothweine bei guten Jahrgängen normal einen Säuregehalt haben von 40—50 auf 1000 Weingeist, und daß da, wo ein höheres Verhältniß auftritt, dies im Allgemeinen durch größeren Gehalt an Essigsäure bedingt wird.

In den rothen Seeweinen sind 55—75 Säure auf 1000 Weingeist enthalten.

Bei den Gutedelweinen sind wieder wie in Beziehung auf den Weingeist allein die älteren und jüngeren Weine getrennt worden. Von den älteren Gutedel enthalten 78 Proc. 60—70 Säure auf 1000 Weingeist, während bei den jüngeren das Verähltniß von 45—55 zu 1000 vorwaltet.

Bei den Rieslingweinen enthält die Mehrzahl (51 Proc.) 50—60 Säure auf 1000 Weingeist.

Von den Ruländern enthalten 66 Proc. 50—60 Säure auf 1000 Weingeist.

Somit stehen die Weine nach dem Verhältniß von Säure zu Weingeist in folgender Reihe: Traminer und Rothweine enthalten am wenigsten, dann kommen der jüngere Gutedel, der Ruländer, der Riesling, endlich als sauerster Wein der ältere Gutedel.

Nach der wirklichen Menge Säure ohne Rücksicht auf den Weingeistgehalt im Wein ändert sich diese Reihe. Gutedel hat am wenigsten Säure, dann folgen Traminer, Ruländer, Rothwein, endlich Riesling.

Die Gegend, wo der Wein wächst oder die Behandlung des Weines in einer Gegend haben, wie schon aus dem Bisherigen hervorgeht, einen wesentlichen Einfluß auf den Säuregehalt, so haben, bei denselben Weinsorten, die Seeweine immer ein höheres Verhältniß von Säure zu Weingeist, als die übrigen Weine. Aber auch bei andern tritt eine solche Verschiedenheit deutlich hervor. Die Oberkircherweine enthalten durchschnittlich weniger Säure bei derselben Traubensorte, als die Weine der untern Ortenau.

Von den Oberkircher enthalten von fünf drei (60 Proc.) der Rothweine 40—45; 74 Proc. der Rieslinge unter 60 Säure; Ortenau unterer Bezirk hat unter 9 Rothweinen nur einen mit 40—45, dagegen 6 (66 Proc.) mit 45—55, 2 mit 55—65 Säure; unter 13 Riesling nur 5 unter und 8 (62 Proc.) über 60 Säure auf 1000 Weingeist.

Aus nachfolgender Zusammenstellung geht es deutlicher hervor.

| Bezeichnung der Weine | Zahl der untersuchten Weine | Auf 1000 Weingeist kommt Säure | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 40—45 | 45—50 | 50—55 | 55—60 | 60—65 | 65—70 | 70—75 |
| | | Auf 100 Weine berechnet | | | | | | |
| **Riesling** | | | | | | | | |
| Oberkirch | 19 | | 11 | 37 | 26 | 21 | 5 | |
| Unterer Bezirk | 13 | | | 15 | 23 | 31 | 23 | 8 |
| **Rothwein** | | | | | | | | |
| Oberkirch | 5 | 60 | 20 | | | | 20 | |
| Unterer Bezirk | 9 | 11 | 33 | 33 | 11 | 11 | | |

Vergleichen wir die Weine der verschiedenen Gegenden miteinander, ohne Rücksicht auf die Traubensorten, so finden wir bei den Markgräfler und Kaiserstühler am wenigsten Säure im Verhältniß zum Weingeist, es folgen dann die Breisgauer, die Oberkircher, die Ortenauer vom unterm Bezirk, endlich die Seeweine, die am meisten Säure enthalten.

Unter den Traminern und Rothweinen allein enthalten die Oberkircher am wenigsten Säure.

**Essigsäure.** Wir haben weiter oben gesehen, daß die Essigsäure nicht im Traubensaft enthalten ist, sondern erst bei oder nach der Gährung unter Mitwirkung kleiner Pflänzchen aus Weingeist entsteht. Eine Flüssigkeit, in welcher sich ohne Mitwirkung poröser Körper, wie Holzspähne, Kohle u. s. w. in Essigsäure übergehen soll, muß außer dem Weingeist noch andere Stoffe enthalten, die zur Ernährung jener Pflänzchen dienen können. Reiner Weingeist, in irgend welcher Verdünnung mit Wasser, geht auch bei längerem Stehen an der Luft nicht in Essigsäure über, weil er jene Stoffe nicht enthält, die außer dem Weingeist zur Bildung jener Pflänzchen nöthig sind. Im Wein scheinen nun diese Stoffe nie zu fehlen, da, so viel bekannt ist, jeder nicht zu starke Wein in Essig übergehen kann. Wenn wir nun in dem einen Bezirk allgemein mehr Essigsäure im Wein finden, als in dem andern, so tritt uns zunächst die Frage entgegen, ob der Wein der einen Gegend schon an und für sich mehr Anlage dazu hat Essigsäure zu bilden, daß vielleicht mehr jener Stoffe vorhanden sind, die das Entstehen jener Pflänzchen begünstigen, oder ob die Menge Essigsäure ausschließlich oder doch hauptsächlich durch die Behandlung, wohl auch durch die Art der Keller, bedingt wird?

Wir können diese Fragen bis jetzt nicht mit Bestimmtheit genau beantworten, doch ist nach den früher beschriebenen Versuchen

Essigsäure an der Oberfläche der Flüssigkeiten, und so dürfen wir wohl annehmen, daß, da wo die Weine an Säure zugenommen haben, man nicht genügend dafür gesorgt hat, daß die Fässer immer voll gewesen sind, der Wein also im Innern der letzteren eine freie Oberfläche gehabt hat, an welcher die Säurebildung stattfinden konnte.

In wie weit die Beschaffenheit der Keller bei der Essigsäurebildung mitwirkt, läßt sich bis jetzt nicht genau feststellen, doch ist nicht zu bezweifeln, daß in feuchten, dumpfen und warmen oder in unreinen Kellern sich mehr Essigsäure bildet, als in luftigen und doch kühlen und in reinen Kellern. Wir wissen ja, daß alle Pflänzchen, welche jenen Mykodermen ähnlich sind, wie Schimmel u. a. Pilze sich gerade an dumpfen und unreinen Orten vorzugsweise bilden. Anderseits verbreiten sich die Sporen jener Mykodermen in der Luft, folglich werden auch in einem Keller, wo in einem Faß die Essigsäurebildung begonnen hat, wahrscheinlich in der Luft mehr solcher Sporen enthalten sein, und zu andern Weinen übertragen werden können, wenn nicht hinreichend Luftwechsel vorhanden ist. Selbstverständlich ist aber ein zu starker Luftwechsel in einem Keller nicht zulässig wegen der Verdunstung des Weines.

Trockensubstanz. Die Rothweine enthalten im Allgemeinen mehr davon, als die übrigen Weine, wohl weil sie länger auf den Trebern geblieben sind.

Von allen Weinen enthält Nr. 144 am wenigsten Tr.-Sbst., er ist am allerzähesten geworden, so daß also das Zähsein nicht von einer größeren Menge Tr.-Sbst. herrühren kann.

In den verschiedenen Bezirken enthalten die Markgräfler Weine am meisten, die Oberkircher am wenigsten Trockensubstanz.

Gerbstoff. Es wurde schon früher angeführt, daß die Zahlen, die in der Tabelle unter Gerbstoff stehen, nicht die Menge des letzteren anzeigen, sondern bloß in einem gewissen Verhältniß dazu stehen.

Am größten sind diese Zahlen bei den Markgräfler, am kleinsten bei den Oberkircher Weinen.

## Vergleich der chemischen Zusammensetzung der Weine mit der Beurtheilung der Prüfungscommission.

Nachdem wir die einzelnen Stoffe vergleichsweise bei verschiedenen Weinen besprochen haben, wollen wir sehen, ob eine gewisse Beziehung

zwischen den Bestandtheilen der Weine und deren Beurtheilung durch die Prüfungscommission aufzufinden ist. Selbstverständlich kann hier eine große Uebereinstimmung nicht erwartet werden, waren doch hier und in Hamburg, wie bei all solchen Prüfungen, die Prüfungscommissionen selbst zuweilen nicht einig, ob ein Wein in diese oder in jene Klasse gebracht werden soll. Nach den Einen wäre derselbe Wein z. B. in die erste, nach den andern in die zweite Klasse gestellt worden. Dann aber kann ein Wein durch Dinge in eine niedere oder auch in eine höhere Klasse kommen, die bis jetzt auf chemischem Wege gar nicht bestimmt werden können; in eine niederere durch üblen Geruch oder Geschmack, die von Fässern herrühren; in eine höhere durch Bouquet u. s. w. Es ist zu bedauern, daß es der Prüfungscommission nicht möglich war, wie von L. v. Babo vorgeschlagen, die hervorragenden Eigenschaften zu bezeichnen; z. B. ob der Wein zu sauer oder zu herb sei, ob er viel oder wenig Weingeschmack besitze u. s. w.

Markgräfler Weine (die älteren als von 1857 kommen nicht in Betracht). Keinem Wein, der über 50 Säure auf 1000 Weingeist enthielt, wurde die Bezeichnung Ia ertheilt. Bei den Gutedel kann man sonst keine Uebereinstimmung finden. Bei den Ruländern und Burgundern erhielten die an Weingeist reichsten Weine Ia.

Von den Breisgauer Weinen sind 3 mit Ia bezeichnet worden, sie schwanken in ihrem Verhältniß von Säure zu Weingeist von 53 bis 57 der ersteren zu 1000 des letzteren.

Von 15 Seeweinen haben 3 die Bezeichnung Ia erhalten, es sind jene die zugleich am meisten Weingeist und am meisten Zucker enthalten.

Bei den Kaiserstühler Weinen haben außer 2 Muscatellern und einem andern nur Weine von 12,3 Proc. Weingeist und darüber die Bezeichnung Ia erhalten und zwar erhielten von 5 so starken Weinen 4 diese Bezeichnung. Von Weinen, die außer den angeführten mehr als 11 Proc. Weingeist enthielten, bekamen 8 die Bezeichnung Ib und nur 2 die Bez. II. Von 7 Weinen mit 11 Proc. Weingeist und darunter wurden nur 1 mit Ia, 1 mit Ib, 4 mit II und 1 gar nicht bezeichnet. Die Muscateller wurden auch bei diesem Vergleich nicht berücksichtigt. — Man sieht also, daß hier die Güte des Weines bis auf einen gewissen Grad mit dem Gehalt an Weingeist Schritt gehalten hat.

Ortenau Durbach. Hier haben ebenfalls nur die stärksten

Weine die Bezeichnung I a erhalten. Der eine derselben, der in Beziehung zu Weingeist von den übrigen sich nur durch Mehrgehalt von 0,1 und 0,3 Proc. unterscheidet, hat mehr Säure als die übrigen, aber zugleich auch mehr Zucker.

Ortenau Oberkirch. Bei den Traminern enthalten 4 über 12 Proc. Weingeist, hiervon kamen 3 in die erste und einer in die zweite Klasse, letzterer Nr. 111 hatte weit mehr Säure, als die anderen drei. Von den 6 Weinen mit 11—12 Proc. Weingeist kam nur Nr. 109 mit der geringsten Menge Säure in die 1., 3 in die 2. und 2 in die 3. Klasse, von letzteren 2 hat einer, Nr. 103, die meiste Säure von allen Traminern im Verhältniß zum Weingeist, und der andere enthält sehr wenig Zucker. Von den 3 Weinen mit 10—11 Proc. Weingeist kam jener mit der geringsten Menge Säure in die 2. die übrigen 2 in die 3. Klasse.

Bei den Oberkircher Rieslingen finden wir keine Uebereinstimmung zwischen der chemischen Untersuchung und der Bezeichnung durch die Preisrichter. Vor allem ist hervorzuheben, daß hier nicht, wie bei andern Weinen die Menge Weingeist maßgebend ist, wohl weil der specifische Rieslinggeschmack noch wesentlich mit in die Wagschale fällt. Dasselbe gilt für die Säure, es kamen Weine mit viel Säure in die erste und andere mit wenig Säure in die zweite Klasse.

Beim Weißherbst hat der an Weingeist reichste und an Säure ärmste I b, der in diesen Stoffen ihm nachfolgende II und die an Weingeist ärmsten und an Säure reichsten haben III erhalten.

Ortenau unterer Bezirk. Bei den 2 Traminern richtet sich die Bezeichnung wieder nach der Menge Weingeist und Säure, jener mit der größten Menge des ersteren und der kleinsten Menge der letzteren hat I und der andere II erhalten.

Bei den Rieslingen tritt hier die Säure so sehr in den Vordergrund, daß die Bezeichnung der Weine durch die Preisrichter sich fast ganz nach der Menge derselben richtet. Alle Weine von 50—60 Säure auf 1000 Weingeist kamen in die II., alle mit einer Ausnahme von 60—70 Säure in die III. Klasse. Von den wenigen mit I bezeichneten Weinen habe ich keine zur Untersuchung erhalten.

Bei den Rothweinen haben 2 die Bezeichnung I b, die übrigen I a erhalten, von ersteren 2 hat einer weniger Säure, als die andern. Als bester dieser Rothweine wurde hier und in Hamburg Nr. 165 bezeichnet, er enthält am wenigsten Säure und am meisten Weingeist und Zucker.

Nach dem angestellten Vergleich haben bei der Beurtheilung durch die Prüfungscommission die Weine mit mehr Weingeist in den meisten Fällen eine bessere Bezeichnung erhalten, wenn die Weine sich nicht durch specifischen Geruch und Geschmack auszeichnen (der Muscateller und Riesling). So sind bei den Markgräfler Ruländer und Burgunder, bei den Seeweinen Burgunder, bei den Kaiserstühler Weinen fast alle außer Muscateller, bei den Oberkircher die Traminer und die Weine mit höchstem Gehalt an Weingeist in die erste Klasse getheilt worden.

Es darf uns dies jedoch durchaus nicht zu der Annahme verleiten, daß die größere Menge Weingeist allein den höheren Werth der Weine bedingt. Wahrscheinlich sind die an Weingeist reicheren Weine aus reiferen Trauben dargestellt worden, in welchen nicht nur der Zucker, sondern auch jene Stoffe in größerer Menge ausgebildet waren, die den angenehmen Geruch und Geschmack des Weines mitbedingen.

Ich will nur zwei Beispiele anführen, die zeigen, daß auch Weine, besonders Rothweine, mit weniger Weingeist besser sein können, als solche mit mehr Weingeist. Nr. 181 der französische Rothwein Gruau la rose wurde von Allen, die ihn versuchten, als ausgezeichnet guter Wein anerkannt, er enthält 9,7 Weingeist und 6,7 Säure, also weniger Weingeist und mehr Säure, als die meisten badischen Rothweine. Ebenso wurde der Seewein Nr. 66 hier und in Hamburg sehr gut und besser gefunden als manche andere Weine mit mehr Weingeist und weniger Säure. Wir sehen also, daß noch andere bis jetzt nicht der Menge nach bestimmbare Stoffe auf die Güte des Weines mitwirken.

In 2. Linie kommt die Menge Säure im Verhältniß zum vorhandenen Weingeist; besonders tritt dies bei dem Ortenauer unterer Bezirk hervor, wo fast die ganze Klassification sich nach dem Gehalt an Säure richtet. Die geringe Menge Zucker, die überhaupt im Wein enthalten ist, kommt weniger in Betracht, doch scheint auch hierdurch die Klassification zuweilen bedingt worden zu sein.

Gewiß war es für die Prüfungscommission eine schwierige Aufgabe 369 Weine vergleichend zu beurtheilen; um so mehr muß es uns wundern, daß in vielen Fällen die einzelnen Klassen in verhältnißmäßig engen Grenzen sich bewegen, daß Weine bei etwas mehr Säure oder etwas weniger Weingeist und hie und da Zucker auch durch den Geschmack in andere Klassen getheilt werden konnten.

Weine die Bezeichnung Ia erhalten. Der eine derselben, der in Beziehung zu Weingeist von den übrigen sich nur durch Mehrgehalt von 0,1 und 0,3 Proc. unterscheidet, hat mehr Säure als die übrigen, aber zugleich auch mehr Zucker.

Ortenau Oberkirch. Bei den Traminern enthalten 4 über 12 Proc. Weingeist, hiervon kamen 3 in die erste und einer in die zweite Klasse, letzterer Nr. 111 hatte weit mehr Säure, als die andern drei. Von den 6 Weinen mit 11—12 Proc. Weingeist kam nur Nr. 109 mit der geringsten Menge Säure in die 1., 3 in die 2. und 2 in die 3. Klasse, von letzteren 2 hat einer, Nr. 103, die meiste Säure von allen Traminern im Verhältniß zum Weingeist, und der andere enthält sehr wenig Zucker. Von den 3 Weinen mit 10—11 Proc. Weingeist kam jener mit der geringsten Menge Säure in die 2. die übrigen 2 in die 3. Klasse.

Bei den Oberkircher Rieslingen finden wir keine Uebereinstimmung zwischen der chemischen Untersuchung und der Bezeichnung durch die Preisrichter. Vor allem ist hervorzuheben, daß hier nicht, wie bei andern Weinen die Menge Weingeist maßgebend ist, wohl weil der specifische Rieslinggeschmack noch wesentlich mit in die Wagschale fällt. Dasselbe gilt für die Säure, es kamen Weine mit viel Säure in die erste und andere mit wenig Säure in die zweite Klasse.

Beim Weißherbst hat der an Weingeist reichste und an Säure ärmste Ib, der in diesen Stoffen ihm nachfolgende II und die an Weingeist ärmsten und an Säure reichsten haben III erhalten.

Ortenau unterer Bezirk. Bei den 2 Traminern richtet sich die Bezeichnung wieder nach der Menge Weingeist und Säure, jener mit der größten Menge des ersteren und der kleinsten Menge der letzteren hat I und der andere II erhalten.

Bei den Rieslingen tritt hier die Säure so sehr in den Vordergrund, daß die Bezeichnung der Weine durch die Preisrichter sich fast ganz nach der Menge derselben richtet. Alle Weine von 50—60 Säure auf 1000 Weingeist kamen in die II., alle mit einer Ausnahme von 60—70 Säure in die III. Klasse. Von den wenigen mit I bezeichneten Weinen habe ich keine zur Untersuchung erhalten.

Bei den Rothweinen haben 2 die Bezeichnung Ib, die übrigen Ia erhalten, von ersteren 2 hat einer weniger Säure, als die andern. Als bester dieser Rothweine wurde hier und in Hamburg Nr. 165 bezeichnet, er enthält am wenigsten Säure und am meisten Weingeist und Zucker.

Fresenius, und eine Anzahl Weine von Würzburg von Schubert untersucht. Die Resultate der beiden ersteren Untersuchungen folgen hier vollständig und jene von Schubert theilweise.

Pfälzer Weine und Rheinweine nach Diez.

| Bezeichnung des Weines | Jahrgang | Weingeist Vol.-Proc. | In 1000 Theilen Wein Zucker | Säure als Weinsäure berechnet | Extract |
|---|---|---|---|---|---|
| Forster Auslese | 1852 | 11,2 | 6,48 | 8,15 | 24,9 |
| | 1848 | 11,4 | 6,30 | 7,72 | 24,6 |
| | 1846 | 11,5 | 5,69 | 7,63 | 24,4 |
| | 1844 | 11,6 | 4,25 | 7,59 | 24,1 |
| | 1834 | 11,9 | 2,96 | 5,40 | 21,0 |
| Deidesheimer | 1853 | 11,2 | 7,80 | 12,00 | 31,9 |
| " Riesling | 1853 | 10,9 | 6,92 | 12,4 | 32,4 |
| " Traminer | 1853 | 11,8 | 6,78 | 10,80 | 31,5 |
| " | 1848 | 12,0 | 5,32 | 9,10 | 20,1 |
| " | 1846 | 12,1 | 1,13 | 7,50 | 20,0 |
| Marcobrunner Auslese | 1822 | 12,2 | 2,43 | 6,43 | 23,9 |
| Rüdesheimer | 1848 | 11,4 | 4,25 | 8,27 | 24,5 |
| " | 1846 | 11,6 | 3,86 | 5,30 | 21,3 |
| Geisenheimer | 1848 | 11,4 | 5,03 | 7,42 | 26,7 |
| | 1842 | 12,2 | 4,27 | 6,42 | 22,6 |
| Gümmeldinger | 1852 | 11,2 | 6,35 | 8,75 | 22,8 |
| " | 1849 | 12,0 | 5,48 | 7,37 | 20,5 |
| Ruppertsberger | 1848 | 11,5 | 5,71 | 7,37 | 24,4 |
| " | 1834 | 11,6 | 2,53 | 6,42 | 23,4 |
| Dürkheimer | 1852 | 11,4 | 6,35 | 8,80 | 21,3 |
| | 1849 | 12,0 | 5,76 | 8,45 | 21,0 |
| Hattenheimer | 1834 | 11,9 | 2,72 | 6,20 | 20,2 |
| Musbacher | 1842 | 10,5 | 5,26 | 7,95 | 22,4 |
| Neustädter | 1852 | 9,5 | 6,35 | 7,34 | 19,1 |
| Arbleicher | 1852 | 11,2 | 6,74 | 6,22 | 28,8 |
| Oppenheimer | 1848 | 11,8 | 5,03 | 5,74 | 20,7 |
| Ungsteiner | 1853 | 11,2 | 6,87 | 12,20 | 26,2 |
| Wachenheimer | 1852 | 11,4 | 6,34 | 9,10 | 19,2 |
| Laubenheimer | 1846 | 11,1 | 4,26 | 8,74 | 19,2 |
| Rauenthaler | 1834 | 12,1 | 2,84 | 7,70 | 21,5 |
| Steinberger | 1846 | 11,2 | 3,52 | 6,55 | 20,6 |
| Hochheimer | 1856 | 11,5 | 4,37 | 6,00 | 16,4 |
| Piesporter | 1848 | 10,8 | 5,20 | 9,25 | 22,2 |
| Scharlachberger | 1848 | 10,2 | 4,25 | 9,30 | 22,8 |
| Niersteiner | 1842 | 11,3 | 4,08 | 7,80 | 18,5 |

## Vergleich badischer Weine mit fremden Weinen.

Auf der Tabelle Seite 49 wurde die Untersuchung einiger fremder Weine angegeben.

Nr. 181 war ein französischer Rothwein, der unter dem Namen Gruau la rose die Flasche im Großhandel 5 fl. kostet.

Nr. 182 St. Julien, die Flasche 1 fl. 45 kr.

Nr. 183 Asmannshäuser Rothwein.

Nr. 184 Ungarischer Rothwein von 1859.

Nr. 181 und 182 hatte Herr Lauter und 183 und 184 Herr Regierungsrath Rau die Gefälligkeit mir zur Untersuchung zu überlassen.

Nr. 185 und 186 Moselweine, die ich von Hamburg mitgebracht habe, sie sollen nach Angabe des Weinhändlers in Hamburg auf 32 Thlr. (56 fl.) die badische Ohm zu stehen kommen.

Nr. 187 Französischer Weißwein ebenfalls von Hamburg, er soll dort auf 26 Thlr. (45 fl. 30 kr.) die bad. Ohm stehen.

Nr. 185, 186 und 187 sind diejenigen Weißweine, die in Hamburg vorzugsweise getrunken werden.

Die angeführten französischen Rothweine enthalten weniger Weingeist und mehr Säure, als fast alle bad. Rothweine; Nr. 182 unterscheidet sich von letzteren durch angenehmeren Geruch, doch ist es gewiß vorzugsweise der Name, der den so hohen Preis bedingt. Ich ließ diese französischen neben Oberkircher und Affenthaler Rothweinen von guten Weinkennern versuchen. Nr. 182 wurde gleich als bester herausgefunden, aber einen sehr großen Unterschied im Preis nahm man nicht an. Wenn man denselben Wein als badischen Wein zu 1 fl. 30 kr. verkaufen wollte, so zweifle ich ob man Abnehmer fände. — Nr. 183 wurde neben die badischen Weine gestellt, ja einer der letzteren als besser gefunden.

Die Moselweine, der ungarische Wein, der franz. St. Julien und der Weißwein enthalten etwas, doch nicht wesentlich mehr Zucker, als die meisten bad. Weine.

Alle hier untersuchten fremden Weine enthalten mehr Essigsäure, als weitaus die meisten bad. Weine, besonders ist dies bei dem franz. Weißwein der Fall, wo diese Säure jedoch nur annähernd bestimmt werden konnte.

Eine größere Anzahl Rheinweine wurde von Professor Diez im Jahr 1854, 4 Rheinweine, die erst 4 Monate alt waren, von Professor

Fresenius, und eine Anzahl Weine von Würzburg von Schubert untersucht. Die Resultate der beiden ersteren Untersuchungen folgen hier vollständig und jene von Schubert theilweise.

Pfälzer Weine und Rheinweine nach Diez.

| Bezeichnung des Weines | Jahrgang | Weingeist Vol.-Proc. | In 1000 Theilen Wein: Zucker | Säure als Weinsäure berechnet | Extract |
|---|---|---|---|---|---|
| Forster Auslese | 1852 | 11,2 | 6,48 | 8,15 | 24,9 |
| | 1848 | 11,4 | 6,30 | 7,72 | 24,6 |
| | 1846 | 11,5 | 5,69 | 7,63 | 24,4 |
| | 1844 | 11,6 | 4,25 | 7,59 | 24,1 |
| | 1834 | 11,9 | 2,96 | 5,40 | 21,0 |
| Deidesheimer | 1853 | 11,2 | 7,80 | 12,00 | 31,9 |
| „ Riesling | 1853 | 10,9 | 6,92 | 12,4 | 32,4 |
| „ Traminer | 1853 | 11,8 | 6,78 | 10,80 | 31,5 |
| „ | 1848 | 12,0 | 5,32 | 9,10 | 20,1 |
| „ | 1846 | 12,1 | 1,13 | 7,60 | 20,0 |
| Marcobrunner Auslese | 1822 | 12,2 | 2,43 | 6,43 | 23,9 |
| Rüdesheimer | 1848 | 11,4 | 4,25 | 8,27 | 24,5 |
| „ | 1846 | 11,6 | 3,86 | 5,30 | 21,3 |
| Geisenheimer | 1848 | 11,4 | 5,03 | 7,42 | 26,7 |
| | 1842 | 12,2 | 4,27 | 6,42 | 22,6 |
| Gümmeldinger | 1852 | 11,2 | 6,35 | 8,75 | 22,8 |
| „ | 1849 | 12,0 | 5,48 | 7,37 | 20,5 |
| Ruppertsberger | 1848 | 11,5 | 5,71 | 7,37 | 24,4 |
| „ | 1834 | 11,6 | 2,53 | 6,42 | 23,4 |
| Dürkheimer | 1852 | 11,4 | 6,35 | 8,80 | 21,3 |
| | 1849 | 12,0 | 5,76 | 8,45 | 21,0 |
| Hattenheimer | 1834 | 11,9 | 2,72 | 6,20 | 20,2 |
| Mußbacher | 1842 | 10,5 | 5,26 | 7,95 | 22,4 |
| Neustädter | 1852 | 9,5 | 6,35 | 7,34 | 19,1 |
| Arbleicher | 1852 | 11,2 | 6,74 | 6,22 | 28,8 |
| Oppenheimer | 1848 | 11,8 | 5,03 | 5,74 | 20,7 |
| Ungsteiner | 1853 | 11,2 | 6,87 | 12,20 | 26,2 |
| Wachenheimer | 1852 | 11,4 | 6,34 | 9,10 | 19,2 |
| Laubenheimer | 1846 | 11,1 | 4,26 | 8,74 | 19,2 |
| Rauenthaler | 1834 | 12,1 | 2,84 | 7,70 | 21,5 |
| Steinberger | 1846 | 11,2 | 3,52 | 6,55 | 20,6 |
| Hochheimer | 1856 | 11,5 | 4,37 | 6,00 | 16,4 |
| Pisporter | 1848 | 10,8 | 5,20 | 9,25 | 22,2 |
| Scharlachberger | 1848 | 10,2 | 4,25 | 9,30 | 22,8 |
| Niersteiner | 1842 | 11,3 | 4,08 | 7,80 | 18,5 |

| Bezeichnung des Weines | Jahrgang | Weingeist Vol.-Proc. | In 1000 Theilen Wein Zucker | Säure als Weinsäure berechnet | Extract |
|---|---|---|---|---|---|
| Bodenheimer | 1835 | 11,0 | 3,26 | 8,97 | 23,7 |
| Edenkobener | 1850 | 10,2 | 4,93 | 8,74 | 20,5 |
| Johannisberger | 1842 | 10,0 | 4,16 | 8,20 | 20,6 |
| Asmannshäuser | 1848 | 11,2 | 3,42 | 7,02 | 25,1 |
| Oberingelheimer | 1846 | 11,6 | 4,63 | 7,45 | 25,4 |

## Rheinweine nach Fresenius.

| | | Weingeist | In 1000 Theilen Wein Zucker | Säure | Extract |
|---|---|---|---|---|---|
| Hattenheimer | | 13,1 | 36,0 | 6,0 | 42,0 |
| Marcobrunner | | 13,6 | 45,0 | 5,0 | 52,0 |
| Steinberger | | 12,3 | 45,0 | 5,0 | 56,0 |
| Steinberger Auslese | | 12,5 | 86,0 | 4,0 | 106,0 |

## Weine von Würzburg nach Schubert.

| | Jahrgang | Weingeist | In 1000 Theilen Wein | Säure | Extract |
|---|---|---|---|---|---|
| Riesling | 1847 | 10,6 | | 8,2 | 28,0 |
| | 1846 | 11,2 | | 5,6 | 72,0 |
| | 1844 | 9,9 | | 11,4 | 38,0 |
| Traminer | 1835 | 9,0 | | 9,0 | 36,0 |
| Riesling | 1834 | 10,6 | | 8,2 | 39,0 |
| Gemischt | 1822 | 11,7 | | 9,1 | 42,0 |
| | 1818 | 10,8 | | 10,6 | 28,0 |
| | 1811 | 10,4 | | 9,1 | 32,0 |
| | 1775 | 12,7 | | 9,1 | 44,0 |
| | 1748 | 11,2 | | 10,6 | 33,0 |
| | 1748 | 12,5 | | 10,6 | 39,0 |
| | 1847 | 10,1 | | 10,6 | 39,0 |
| Riesling | 1846 | 12,1 | | 6,5 | 31,0 |
| " | 1842 | 11,3 | | 6,5 | 29,0 |

Ich habe eine so große Zahl fremder Weine hier angeführt, um sie mit den badischen Weinen vergleichen zu können.

Die Rheinweine, die Pfälzer und die Würzburger Weine enthalten nicht mehr Weingeist, als die stärkeren badischen Weine, sie unterscheiden sich aber von letzteren durch einen höheren Gehalt an Säure. Bei den Pfälzer- und Rheinweinen fällt uns noch ein bedeutend höherer Gehalt an Zucker auf, der bei den Würzburger Weinen nicht bestimmt wurde. Die von Fresenius angegebenen Zuckermengen können hier nicht zum Vergleich dienen, weil sie in nur 4 Monate altem Wein gefunden wurden, in welchem jedenfalls die Gährung noch nicht beendet war.

Die Zuckerbestimmungen von Diez sind nicht ganz richtig, weil, wie oben erwähnt, auch andere Stoffe als Zucker berechnet wurden, doch wird hierdurch keine so große Verschiedenheit vom wirklichen Gehalt bedingt, daß wir nicht mit Bestimmtheit einen größeren Zuckergehalt in den Pfälzer- und den Rheinweinen annehmen können.

Die größere Menge Zucker, die nach der Gährung im Wein zurückbleibt, wird sehr wahrscheinlich, wie oben bereits angedeutet, durch die größere Menge schon bei der Gährung vorhandener Säure bedingt. Leider fehlen eingehendere Untersuchungen über die Menge nicht flüchtiger und flüchtiger Säuren im Rheinwein. Letztere können nach der Gährung noch entstanden sein, während erstere, die nicht flüchtigen Säuren, wohl bei der Gährung schon vorhanden waren; doch ist in den Pfälzer- und Rheinweinen jedenfalls im Allgemeinen eine größere Menge nicht flüchtiger Säure enthalten, als in den badischen Weinen, denn die Gesammtmenge Säure ist in jenen viel größer; wäre nicht mehr nicht flüchtige Säure vorhanden, so müßte eine so große Menge Essigsäure im Wein enthalten sein, daß sie für den Geruch und Geschmack zu sehr hervortreten würde.

Durch welche Stoffe der weit höhere Handelswerth mancher Pfälzer- und Rheinweine bedingt wird, ist bis jetzt nicht festzustellen. Die riechenden Stoffe stehen hier jedenfalls in erster Linie, doch von diesen weiß man auch nur, daß es zum Theil Aether sind, die durch die Einwirkung von Säuren auf Weingeist gebildet wurden; außer diesen scheinen im Wein noch andere Stoffe das Bouquet und den Handelswerth zu bedingen. Man kann daher nicht mit Bestimmtheit sagen, in wie weit jene riechenden Stoffe durch die Gegend, wo der Wein wächst, und in wie weit durch die Behandlung bedingt werden.

Der Zucker hat jedenfalls auch seine gewisse Bedeutung, denn einige badische Weine wurden in Hamburg für sehr sauer gehalten, während sie nicht mehr Säure, und nicht weniger Weingeist, wohl aber weniger Zucker enthielten, als Weine, die dort gewöhnlich getrunken werden.

Es ist nicht zu bezweifeln, daß sehr viele Weine, die in Hamburg getrunken oder von dort verschickt werden, durch verschiedene Zusätze in feinere Sorten umgewandelt werden. Ebenso wird dort sehr oft Weingeist zugesetzt um stärkere und haltbarere Weine zu erzielen.

Der Zusatz von Fruchtäther und andern riechenden Stoffen, sowie von Weingeist, soll auch an andern Orten und gerade an solchen, wo besonders feine Weine erzeugt werden, sehr in Gebrauch sein.

## Behandlung des Weines.

Die Art der Darstellung des Weines aus den Trauben, und die Behandlung des gährenden Mostes und des fertigen Weines hat jedenfalls einen sehr bedeutenden Einfluß auf die Güte des letzteren. Ich erinnere nur an die größere oder kleinere Menge Gerbstoff, die durch längeres oder kürzeres Verbleiben des Saftes auf den Trebern in den Wein gelangt, an die Essigsäure, die sich im Wein mehr oder weniger bildet, an den Verlust an Weingeist durch Entstehen dieser Säure, durch Verdunstung und durch sich bildende Kuhnen, endlich an die schweflige Säure, die durch das Einbrennen der Fässer und durch das Schwefeln des Weines selbst in letzteren gelangt. All dies und noch andere hier nicht angeführte Verhältnisse verursachen, daß aus denselben Trauben sehr verschiedene Weine erzielt werden können. Leider ist man unerachtet der unendlich vielen Versuche, die schon durch Weinzüchter angestellt wurden, noch über viele und wichtige Fragen nicht im Klaren.

Im Nachfolgenden will ich einige Punkte, die für die Bereitung und Aufbewahrung der Weine von Bedeutung sind, nochmals hervorheben *).

*) Es können hier selbstverständlich keine Vorschriften oder Recepte gegeben werden, wie dieser oder jener Wein zu behandeln ist, sondern ich beschreibe die

## Die Trauben.

Der Grad der Reife übt, wie allgemein bekannt ist, den größten Einfluß auf die Güte des künftigen Weines aus. Bis zu einem gewissen Grad der Reife findet Zunahme an Zucker und Abnahme an Säure statt, es wird also bei vollständiger und besonders bei gleichmäßiger Reife oder durch Auslesen der reifen Trauben ein starker und wenig saurer Wein erzeugt werden. Solche Weine finden wir bei den Ordnungszahlen in ob. Tab.: 85, 97, 101, 108, 109, 114, 115, 146, 148 u. a.

Bleiben die Trauben nach der Reife noch am Stock, oder läßt man sie sonst austrocknen, so verdunstet Wasser, der Saft wird gleichzeitig reicher an Zucker, an Säure und an allen nicht flüchtigen Stoffen, die im Wein enthalten sind, nur die Menge Wasser nimmt ab. Die so entstehenden Weine werden daher reicher an Weingeist, an nicht flüchtigen Säuren und anderen Stoffen, es sind gleichsam concentrirtere Weine. Als Beispiel von solchen führe ich die Nrn. 78, 79 und 175 an.

Wir erhalten also von unreifen Trauben mehr Säure und weniger Weingeist, von überreifen Trauben mehr Weingeist und mehr Säure in dem Wein, als von reifen Trauben. Selbstverständlich wird nun gewöhnlich kein Wein aus nur eben reifen Trauben, und nur in Ausnahmsfällen aus lauter überreifen Trauben dargestellt, sondern es sind neben den reifen und überreifen auch immer unreife Trauben oder Traubenbeeren vorhanden.

Die Zeit der Traubenlese, ob man eine möglichst große Reife abwarten soll oder nicht, richtet sich nach den Traubensorten und nach örtlichen und klimatischen Verhältnissen. Das späte Herbsten ist oft eine Speculation, die glücken, aber auch mißglücken kann, doch ist nicht zu verkennen, daß besonders die kleineren Rebbesitzer im Allgemeinen viel zu ängstlich sind. Bei den sogenannten härteren Trauben, Riesling und

Behandlung der Weine vom chemischen Gesichtspunkt aus. Es wird mich freuen, brieflich oder mündlich die Erfahrungen praktischer Weinzüchter zu vernehmen, auch wenn sie mit meinen hier ausgesprochenen Ansichten nicht übereinstimmen, denn ich bin überzeugt, daß die Fragen über Weinbereitung nicht vom Chemiker oder praktischen Weinzüchter allein, sondern nur von beiden miteinander beantwortet werden können.

Manche werthvolle Mittheilung für diese Arbeit erhielt ich vom Herrn Regierungsrath Rau und von einigen Weinzüchtern, besonders von Herrn C. Hoffmann hier. Ich spreche diesen Herren gern meinen Dank aus.

Traminer ist das längere Hängenlassen nicht gefährlich, weil sie auch bei ziemlich anhaltendem schlechtem Wetter, ja bei Frost nicht verderben. Bei diesen Trauben wird das Abwarten der möglichst großen Reife immer zu empfehlen sein. Aehnlich verhält sich der Krachmost (Krachgutedel). Bei den weichen Trauben, wie Ortlieber, Sylvaner, Elbling &c. ist dies gefährlicher und gehört größere Vorsicht dazu, weil das Faulen hier viel rascher überhand nimmt und der Verlust gleich sehr bedeutend wird. Wir haben oben gesehen, daß faulende Traubenbeeren in zwei Tagen 15 Prom. an Gewicht abgenommen haben, und daß sie nachher 1/5 weniger Zucker enthielten, als die ursprünglichen gesunden Beeren.

Bei den schwarzen zu Rothwein zu verwendenden Trauben ist, um eine dunkle Farbe zu erhalten, die Ueberreife zu vermeiden, welche die Menge und den Wohlgeschmack des Weines überdieß sehr beeinträchtigt. In vielen Gegenden des Landes ist eine solche Ueberreife nur in sehr heißen Jahrgängen zu befürchten, so daß man sich auch hier vorzugsweise vor zu frühem Herbsten zu hüten hat.

## Ueber Anwendung der Most- und der Weinwage.

Bekanntlich beruht die Anwendung der Mostwage darauf, daß diese in dem Most weniger tief einsinkt, und dann mehr Grade anzeigt, wenn der Most mehr Zucker enthält, sich also später auch mehr Weingeist bilden kann. So zweckmäßig es nun auch im Allgemeinen ist, sich dieses Mittels zur annähernden Beurtheilung des Mostes zu bedienen, so darf man sich doch nicht in allen Fällen zu sehr darauf verlassen, man muß auch seine Zunge mit zu Rathe ziehen und die Verhältnisse berücksichtigen, unter welchen die Trauben gewachsen und besonders zur Reife gelangt sind, denn nicht nur der Zucker, sondern noch manche andere Stoffe im Most können auf die Mostwage einwirken. Ein gutes Beispiel hierfür haben wir voriges Jahr gehabt. Den Sommer über war es nicht besonders warm, die Zeit der Reife war nicht günstig, und doch zeigte die Mostwage hohe oder doch ziemlich hohe Grade; der daraus entstandene Wein aber wurde nicht so gut, als man hiernach hätte erwarten können, einfach deshalb nicht, weil diese hohen Grade nicht durch den Zucker allein bestimmt wurden, sondern neben dem Zucker auch ziemlich viel Säure im Most enthalten war. Durch das Reifen bei günstigem Wetter wäre ein Theil der vorhandenen Säure in Zucker verwandelt, der den Saft schwerer gemacht hätte; bei der ungünstigen kalten Witte-

rung im Spätsommer ging aber das Reifen nicht mehr weiter, die Säure verschwand nicht, und es bildete sich kein neuer Zucker mehr; dagegen verdunstete durch die rauhen, trockenen Winde viel Wasser von den Trauben, der Saft wurde jetzt auch schwerer, aber nicht wie beim günstigen Reifen, durch Bildung von Zucker, sondern weil in den Trauben die Säure und alle jene Stoffe blieben, die in den unreifen Trauben enthalten sind und zur Güte des Weines durchaus nicht beitragen, obschon sie, wie der Zucker, die Grade an der Mostwage vermehrten. Solche Fälle sind übrigens schon seltener und wenn man den Geschmack des Mostes mit berücksichtigt, so erhält man mit der Mostwage gewöhnlich gute Anhaltspunkte zur Vergleichung der Weine, weshalb die Anwendung derselben auch ganz empfehlenswerth ist.

Bei der Weinwage ist es anders. Der Wein wird bekanntlich für um so besser gehalten, je tiefer die Weinwage einsinkt, weil angenommen wird, je mehr Weingeist vorhanden ist, um so leichter wird die Flüssigkeit und um so tiefer sinkt die Weinwage hinein. Dies wäre nun schon ganz richtig, wenn im Wein nur Weingeist und Wasser vorhanden wären, allein es sind noch andere Stoffe im Wein, die verursachen, daß die Weinwage weniger tief einsinkt, z. B. eine gewisse Menge unvergohren zurückgebliebenen Zuckers. Dieser Zucker macht nun den Wein durchaus nicht schlechter, sondern besser, und doch kann er die Grade der Weinwage bei einem Wein niederer ausfallen machen. Dasselbe gilt von andern Stoffen (Extractivstoffe), deren Wirkung auf die Güte des Weines man nicht so genau kennt, die aber jedenfalls nicht nachtheilig sind, obschon sie verursachen, daß die Weinwage weniger Grade anzeigt. Auch bei der Weinwage kann man sich wieder ganz besonders bei dem 64er Wein nicht nach den angezeigten Graden richten. Wir haben oben gesehen, daß ziemlich viel Säure und andere Stoffe im Saft der Trauben geblieben sind, welche die Grade der Mostwage erhöhten, dieselben Stoffe erniedrigen jetzt die Grade der Weinwage; außerdem verursacht aber nach den oben angeführten Versuchen die Gegenwart einer gewissen Menge Säure, daß mehr Zucker unvergohren zurückbleibt, der ebenfalls die Grade der Weinwage eines Weines herabdrückt, so daß der 64er Wein oft bei ziemlich hohem Gehalt an Weingeist doch sehr wenig Grade an der Weinwage anzeigt.

Hatte die Mostwage den Most vom Jahr 1864 besser erscheinen lassen, als er war, so zeigte die Weinwage jetzt den Wein schlechter, als

er ist. Mancher Weinzüchter, der mit großer Freude die hohen Grade des Mostes beobachtete, bemerkte dann später mit um so größerem Schrecken die niederen Grade der Weinwage. Er hatte beim Most, wie jetzt beim Wein, Unrecht. Letzterer wird, wenn er genügend Weingeist enthält, besser, als man jetzt glaubt, weil noch Säure und Weinstein aus dem Wein verschwinden; wie denn überhaupt der Wein auch bei ziemlich viel Säure mit der Zeit gut wird, wenn nur genügend Weingeist vorhanden ist und der Wein möglichst vor Bildung von Essigsäure geschützt wird.

Der Weingeistgehalt im Wein vom Jahr 1864 ist in manchen Gegenden nicht so gering, als man glaubt, weil eben durch das oben angeführte Verdunsten des Wassers der Saft gleichzeitig auch reicher wurde an Zucker, selbst wenn sich solcher nicht mehr neu bildete.

Zum Messen des Weingeistes im Wein kann die Weinwage durchaus nicht dienen, sondern es muß ein anderer Apparat angewandt werden, wodurch man den Weingeist von den andern Stoffen trennen kann; solche Apparate kann man von Herrn Mechaniker Eckler hier beziehen, sie sind zum Bestimmen des Weingeistes sehr geeignet und können auch von Nichtchemikern benutzt werden.

Oben wurde die Anwendung der Mostwage empfohlen, weil sie gewöhnlich gute Anhaltspunkte gibt, dies ist bei der Weinwage nicht der Fall, ich würde auf die Grade der letzteren nie großen Werth legen.

## Bereitung der Weißweine.

Das Umrühren der zerstampften Trauben. Es wurde früher angeführt, daß durch vermehrte Einwirkung der Luft auf den Most mehr Hefe erzeugt, die Gährung beschleunigt und wahrscheinlich eine größere Menge Oenanthäther gebildet wird, außerdem findet eine gewisse Verdünstung des Wassers statt, die zwar nicht sehr bedeutend sein kann, aber doch das ihre zur Verbesserung des Weines beitragen wird. Da anderseits keine nachtheilige Wirkung der Luft auf den Most bekannt ist, sich unter diesen Umständen keine Essigsäure durch die Luft erzeugt und sich kein Weingeist verflüchtigt, bevor eine größere Menge desselben durch Gährung entstanden ist, so dürfte in den meisten Fällen ein fleißiges Umrühren der zerstampften Trauben zu empfehlen sein. Eine Ausnahme tritt allerdings dann ein, wenn man nicht jederzeit über eine

Kelter verfügen kann und vielleicht mehrere Tage die Trauben ungekeltert stehen lassen muß; dann ist es rathsamer, die zerstampften Trauben ruhig stehen zu lassen und sie durch Decken der Gefäße vor Einwirkung der Luft zu schützen. Nicht selten glaubt man, und es wird selbst in Schriften über Weinbereitung behauptet, daß man durch Umrühren die Gährung verzögere, weil, sobald man einige Zeit nicht umrührt, ein stärkeres Blasenwerfen in der Flüssigkeit bemerkt wird. Diese Verzögerung ist jedoch nur scheinbar. Durch das Umrühren entfernen sich jeweils die Blasen Kohlensäure aus der Flüssigkeit und sammeln sich erst in genügender Menge an, um die Flüssigkeit und die Trebern zu heben, wenn einige Zeit nicht umgerührt würde, woraus dann gewöhnlich geschlossen wird, daß erst nach dem Umrühren eine stärkere Gährung eintritt. Bei den früher angeführten und andern noch nicht beendeten Versuchen wurde immer bei drei- oder viermaligem Umrühren der Flüssigkeit die Bildung des Alkohols beschleunigt, wenn auch dem äußern Ansehen nach die Gährung langsamer war. Ob bei ununterbrochenem Umrühren die Gährung auch beschleunigt wird, habe ich durch Versuche nicht festgestellt, doch glaube ich, daß es auch dann der Fall sein wird.

Zeit des Kelterns. Soll möglichst bald nach dem Herbsten gekeltert, oder soll eine mehr oder weniger starke Gährung abgewartet werden? Diese Frage läßt sich gewiß nicht allgemein beantworten, sondern man hat sich nach besonderen vorhandenen Verhältnissen zu richten. Sind die Trauben gesund und sehr reif, so daß der Saft reich an Zucker und verhältnißmäßig arm an Säure ist, so wird eine begonnene Gährung nur vortheilhaft sein, weil der Saft dadurch dünner wird und die Trebern sich weit besser auspressen lassen. Anderseits bin ich überzeugt, daß der nicht an und für sich schon zu saure Most durch beginnende Gährung mit den Kämmen nur gewinnt, denn in letzteren sind Stoffe enthalten, die bei der Gährung einen sehr angenehmen Geruch annehmen. Es wurden Kämme, Kerne und Hülsen mit Aether ausgezogen, der Aether abgedampft und der von den Kernen flüssige, der von den Kämmen und Hülsen feste Rückstand jeder für sich mit Zuckerwasser und Hefe zur Gährung stehen gelassen. Nach einigen Monaten roch die Flüssigkeit mit dem Extract der Kämme sehr angenehm, weit angenehmer, als der gegohrene Saft der Trauben und als die andern angeführten Flüssigkeiten. Gährungsversuche von Zuckerwasser mit Kämmen, mit Kernen und mit Hülsen, jede allein, sind nicht beendet.

Bei den Rieslingtrauben läßt man gewöhnlich eine Gährung vor dem Keltern eintreten, damit der Wein mehr den Riesling-Geschmack erhält.

Bei unreifen oder bei theilweise faulen Trauben dürfte zu empfehlen sein, eine Gährung so viel als möglich nicht abzuwarten, sondern gleich nach der Traubenlese zu keltern. Bei den unreifen Trauben ist schon viel Säure vorhanden, wodurch der Wein einen rauhen Geschmack erhält; gelangen jetzt noch durch längeres Verbleiben des Saftes auf den Trebern die in letzteren enthaltenen, herb schmeckenden Stoffe in den Wein, so wird dieser zu rauh und verliert an Werth. Bei den faulenden Trauben ist es gut, wenn der Saft möglichst rasch von den Trebern kommt, damit er den fauligen Geruch und Geschmack (besonders der faulenden Kämme) nicht annimmt und damit nicht das Faulen vielleicht bei den ganz oder theilweise zerstampften Trauben noch fortdauert.

**Das starke oder schwache Pressen und das Trennen des Vor- und Nachlaufs.** Selbstverständlich ist es in Beziehung auf die Menge immer vortheilhaft, möglichst gute Keltern anzuwenden. Es tritt nur die Frage auf, soll der Vorlauf besonders gesammelt oder nur mit dem ersten oder auch mit dem zweiten Nachlauf gemischt werden. Auch hier muß sich das Verfahren nach der Beschaffenheit der Trauben richten. Sind sie reif und gesund, so dürfte wohl das Mischen des Vor- und Nachlaufs das Zweckmäßigste sein; der erstere hat hier oft zu wenig, der letztere zu viel Säure und Gerbstoff. Nicht selten glaubt man, daß der Wein um so besser sei, je weniger Säure er enthält, es ist dies jedoch nicht richtig; es giebt viele Weine, die besser wären, wenn sie mehr Säure enthielten. Einigen Weinen wurde künstlich Säure zugesetzt und Weinkenner fanden die saureren besser und viel werthvoller, als jene ohne Säurezusatz. Selbstverständlich gilt dies nur für die Weine, welche sehr wenig Säure enthalten. Bei Versuchen, die schon von verschiedenen Weinzüchtern mitgetheilt wurden, gab denn auch die Mischung einen bessern Wein, als der Vorlauf und als der Nachlauf jeder allein.

Bei nicht ganz reifen oder bei ungleich reifen Trauben ist der zuerst oder durch schwaches Pressen ablaufende Most vorzugsweise der Saft der reiferen Beeren, dieser enthält eine genügende, der zuletzt erhaltene Saft dagegen eine zu große Menge Säure, weil er mehr von den unreiferen Beeren herrührt.

Entschleimungsmethode. Sie besteht bekanntlich darin, die Gährung des Mostes durch Schwefeln der Fässer zurückzuhalten, damit die schleimigen und die unlöslichen Stoffe sich absetzen können. Der Most wird dann vom Bodensatz abgelassen und in nicht geschwefelte Fässer gebracht, wo er nach und nach wieder zu gähren beginnt. Die Gährung ist jetzt langsamer, dagegen gleichmäßiger, als ohne das Entschleimen.

Die Ansichten über die Zweckmäßigkeit des Entschleimens sind sehr verschieden; da ich selbst noch keine ausführlichen Versuche darüber angestellt habe, will ich nicht näher darauf eingehen und nur einen Versuch anführen.

In eine Flasche wurde filtrirter Saft, in eine andere Satz mit etwas Most, in mehrere Flaschen unveränderter Most gebracht und mit Kork und Gährröhren verschlossen. Nach einem Monat enthielt die Flüssigkeit des Satzes 14, der filtrirte Saft 8, die Flüssigkeit der übrigen Flaschen 10 und 11 Proc. Weingeist. Nach 8 Monaten waren im Satz 14, im filtrirten Saft 9, in den übrigen Flüssigkeiten 12 Proc. Weingeist. Demnach tragen die Theile, die den Satz bilden, zur schnelleren Gährung bei. Im filtrirten Saft fand ohne Zusatz von schwefeliger Säure eine viel langsamere Gährung statt.

Der Wein, der aus dem Satz entstanden ist, war viel stärker, als der aus dem unveränderten Traubensaft entstandene. Ob und in wie weit aus den festen Theilen des Satzes Alkohol entsteht, läßt sich aus diesem noch nicht beendeten Versuch nicht schließen.

Das Gähren des Mostes. Ueber den zweckmäßigsten Wärmegrad bei der Gährung, um einen guten Wein zu erhalten, ist man nicht einig. Die Angaben schwanken zwischen 6—8, 8—10, 10—12, oder endlich 12—15 ° R. als günstigste Temperatur. Daß eine niedere Temperatur bessere Weine liefere, als eine höhere, wurde angenommen, weil zur Gährung der haltbareren Lagerbiere bei uns eine sehr niedere Temperatur angewandt wird und in einzelnen Theilen Frankreichs und Ungarns, wo die Weinlese, und in Folge dessen die erste Gährung bei hoher Temperatur stattfindet, Weine erzeugt werden, die bald verderben und gewöhnlich eine größere Menge Essigsäure enthalten. Diesem gegenüber kann man aber hervorheben, daß die Gährung der stärkeren Biere Englands, die immer nicht mehr Weingeist enthalten, als unsere Weine, bei höherer Temperatur stattfindet, und daß auch in Gegenden, wo die erste

Gährung des Weines bei hohem Wärmegrad vor sich geht, sehr gute und haltbare Weine erzeugt werden. Es ist nicht zu bezweifeln, daß bei der Gährung in höherer Temperatur als 10° R. größere Vorsicht nöthig ist, weil nicht nur die Bildung des Weingeistes, sondern auch jene der Essigsäure und anderer Stoffe rascher vor sich geht, die das Verderben des Weines verursachen können. Es liegen verschiedene Gründe vor, die uns zur Vermuthung berechtigen, daß manche, besonders ungarische Weine deshalb nicht haltbar sind und deshalb eine zu große Menge Essigsäure enthalten, weil sie bei und nach der Gährung nachlässig behandelt wurden.

Bei verschiedenen Gährungsversuchen mit Most bei 10—12° R. ging die Gährung sehr regelmäßig vor sich, der Wein wurde Mitte December sehr klar, eine stärkere Essigsäurebildung konnte nur da bemerkt werden, wo die Luft freien Zutritt hatte und die Oberfläche nicht umgerührt wurde.

Ein gleichmäßiger höherer Wärmegrad, als 10—12° R. hat die Vortheile:

1) Der Wein macht früher seine Gährung durch, so daß im darauf folgenden Frühjahr und Sommer eine weniger starke Nachgährung eintritt.

2) Scheiden sich, weil schon mehr Weingeist vorhanden ist, manche schleimige Stoffe schon im Winter ab, die sonst erst im Frühjahr und Sommer ausfallen würden.

3) Bilden sich bei höherer Temperatur durch die Einwirkung der Säuren auf den Weingeist mehr ätherartige Stoffe, als bei tieferer Temperatur.

Ich führe hier einen Versuch von Heckler*) an, der ebenfalls die günstige Wirkung der höheren Temperatur bei der Gährung zeigte.

„Um mich zu überzeugen, welche Wirkung eine vermehrte Wärme von 16—18° auf die Gährung des Mostes verursache, ließ ich im Herbst 1858 ein Stückfaß voll frisch gefüllten Mostes in zwei halbe Stücke vertheilen. Das eine halbe blieb in dem oberen Keller, welcher 9° Wärme enthielt; das andere ließ ich in den unteren Keller tragen, in welchem ein Local zum Heizen angebracht war. Die Wärme ließ ich auf 18° steigern. Nach Verlauf von 12 Stunden fing die Gährung an, die sich bald schnell vermehrte, Aufbrausen und Entweichung des kohlensauren

*) Berichte von Schneider 1860, Seite 75.

Gases in so hohem Grade verursachte, daß der Deckel des steinernen Gährungsgefäßes in beständige Bewegung versetzt wurde. Nach 4 Tagen war die Gährung vollendet; der in Wein verwandelte Most war ruhig und fing an, sich oben aufzuklären. Bei einigen ganzen Stücken, welche in demselben Local lagen, zeigten sich dieselben Erscheinungen, während in dem oberen die Gährung noch acht Tage länger währte. Bei der Versteigerung der 1853er Weine erhielt das im geheizten Locale gegohrene halbe Stück einen Mehrwerth von 260 fl. Die in demselben Locale gelegenen ganzen Stücke erhielten alle höhere Preise, doch nicht in dem Verhältniß, wie das halbe Stück. Ein gleiches Verhältniß zeigte sich bei den Versuchen mit dem 1855er, wonach man also annehmen muß, daß die gewöhnliche Kellerwärme zur schnellen Gährung und günstigem Erfolge nicht hinreicht. (Heckler.)"

So lange der Most oder der junge Wein stark gährt, ist auch bei 12—15 ° R. wenig Gefahr der Essigsäurebildung vorhanden, weil sich an der Oberfläche der Flüssigkeit Kohlensäure ansammelt, die die Luft abhält. Hört aber die Gährung auf, so bildet sich, wenn die Luft nicht vollständig abgeschlossen ist, leicht Essigsäure oder es treten sonstige nachtheilige Eigenschaften am Wein auf.

Läßt man also in einem Raum gähren, in welchem eine Temperatur von über 8 ° R. herrscht, so muß gleich nach der ersten Gährung durch Oeffnen der vorhandenen Oeffnungen (bei warmem Wetter nur Nachts) eine niederere Temperatur erzielt werden.

Die Einrichtung von besondern Gährkellern mit zweckmäßiger Heizeinrichtung ist sehr zu empfehlen, um möglichst unabhängig von Witterungsverhältnissen zu sein.

Die Fässer. Daß richtige Behandlung und möglichste Reinlichkeit der Fässer von großer Bedeutung für die Güte und Haltbarkeit des darin aufzubewahrenden Weines sind, weiß wohl jeder Weinzüchter. Ich führe hier nur noch einige Punkte an, die ebenfalls darauf hinweisen. Nach Pasteur sind es kleine Pflänzchen, die das Bitterwerden, das Zähwerden, das Umschlagen des Weines und die Bildung von Essigsäure bedingen. Diese Pflänzchen sind nun außerordentlich klein, bleiben daher sehr leicht an den Wandungen der Fässer hängen und können möglicherweise die Krankheit eines Weines auf einen andern durch das Faß übertragen. Wenn nun auch nicht genügend nachgewiesen ist, daß alle diese Krankheiten von jenen Pflänzchen abhängen, so ist doch nicht zu be-

zweifeln, daß solche Krankheiten durch die Fässer von einem Wein auf den andern übertragen werden können. Bei 2 Gährungsversuchen wurde auch jeweils eine Flasche genommen, in welcher vorher bei Versuchen Essigsäurebildung stattfand. Obschon diese Flaschen mehrmals sorgfältig mit Wasser ausgespült wurden und keine Unreinheit mehr bemerkt werden konnte, so trat in denselben doch die Essigsäurebildung früher und stärker auf, als in andern Flaschen, die noch nicht zu solchen Versuchen gedient hatten.

Als bestes Mittel gegen solche Uebertragung wird mit Recht das Einbrennen der gut gereinigten Fässer mit Schwefel betrachtet. Entstehen jene Krankheiten der Weine durch die Entwickelung kleiner Pflänzchen, so erklärt sich die Wirkung der schwefeligen Säure, die eben beim Verbrennen des Schwefels entsteht, dadurch, daß diese Säure als besonderes Gift für Schimmel- und Hefepilze zu betrachten ist. Aus demselben Grunde wird auch die Gährung bedeutend verzögert, wenn der Most in geschwefelte Fässer gebracht wird.

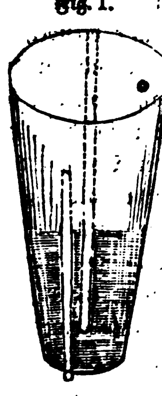
Die Reinlichkeit der Fässer auf der äußeren Seite wird nicht selten ganz vernachlässigt, und doch scheint der Schimmel, der sich auf der Außenseite des Fasses befindet, zuweilen eine ungünstige Wirkung auf den Geschmack des Weines auszuüben, wenigstens wird eine solche von einem französischen Weinzüchter angeführt, und da der Schimmel sich nicht nur auf der Oberfläche des Holzes befindet, sondern mehr oder weniger in dasselbe eindringt, so ist dies durchaus nicht unwahrscheinlich. Anderseits ist es bekannt, daß in Räumen, wo gährende oder gegohrene Flüssigkeiten aufbewahrt werden, möglichste Reinlichkeit zu beobachten ist, und besonders schimmelnde Gegenstände zu entfernen oder zu reinigen sind; endlich weiß man, daß durch den Schimmel das Holz viel rascher zerstört wird. Aus allen diesen Gründen dürfte es sehr zu empfehlen sein, auch die äußere Seite der Fässer möglichst rein zu halten.

Das Abhalten der Luft durch besondere Vorrichtungen bei der Gährung ist zur Verhinderung der Essigsäurebildung nicht nöthig, so lang die Gährung so stark ist, daß die sich bildende Kohlensäure die Oberfläche der Flüssigkeit vor der Einwirkung der Luft schützt, dagegen sollen die Gefäße wegen des Verflüchtigens des Weingeistes geschlossen oder wenigstens bedeckt sein. Das Kohlensäuregas ist bekanntlich schwerer als die Luft und steigt deshalb in dieser zunächst nicht in die Höhe, sondern breitet sich auf der Flüssigkeit aus und schützt diese vor der Luft

Dieser Schutz dauert aber nur so lange oder kaum länger als in der Flüssigkeit immer neue Kohlensäure entsteht, denn zwei Luftarten, die sich übereinander befinden, mischen sich sehr schnell, wenn sie auch sehr verschieden schwer sind.

Da nun der Zeitpunkt nicht wohl erkannt werden kann, von wann an eine nachtheilige Wirkung der Luft eintritt, so dürfte es sehr anzurathen sein, entweder die bekannten gebogenen Gährröhren, deren eines Ende in Wasser taucht oder die s. g. Gährspunden*) anzuwenden. Letztere sind spundenförmige Gefäße, Fig. I., von Steingut (von Zink sollten sie nie angewandt werden, wie es leider zuweilen geschieht), die zum Theil mit Wasser gefüllt und in das Spundloch des Fasses gesetzt werden. Die Kohlensäure dringt durch die Röhre ein, geht unter der Scheidewand, welche in der Mitte der Fig. sichtbar ist, hindurch und entweicht durch eine kleine Oeffnung im Deckel des Gefäßes. Diese Gährspunden haben vor den Gährröhren den Vortheil, daß, wenn die Gährung aufhört u. d. Wärmegrad geringer wird, das Wasser nicht zurücksteigen kann.

Fig. I.



Ablassen des Weines. Früher wurde die Art der Wirkung der Luft auf den jungen Wein beim Ablassen besprochen und hervorgehoben, daß der junge Wein durch rechtzeitiges und mehrmaliges Ablassen früher zum Verkauf reif wird. Selbstverständlich kann auch hierin zu weit gegangen werden, zu frühes oder zu häufiges Ablassen kann auch nachtheilig sein.

1) Klärt sich der Wein dann zuweilen schlecht.

2) Geht durch das Ablassen, wenn es nicht durch Schläuche geschieht, was aber beim jungen Wein nicht zu empfehlen ist, immer etwas Weingeist verloren.

Das zu lange Verbleiben des Weines auf der Hefe kann folgende Nachtheile haben.

1) War der Wein hell bei kaltem Wetter, und er wird nicht abgelassen, so kann er wieder trüb werden, wenn wärmeres Wetter eintritt, weil die Gährung wieder beginnt und Hefetheilchen gehoben werden. Es findet dies besonders dann statt, wenn die erste Gährung bei sehr niederem Wärmegrad stattfand.

*) Solche Gährspunden und andere zum Theil später zu erwähnende Apparate können von H. Rickler in Offenburg bezogen werden.

2) Kann die Hefe, wenn sie sich unten im Faß angesammelt hat, eine Zersetzung durchmachen, wodurch verschiedene Krankheiten des Weines entstehen können. In solchem Fall ist das erste Mittel den Wein von der Hefe abzulassen und ihn in ein geschwefeltes Faß überzufüllen.

Zu welcher Zeit das erste und wann das zweite und dritte Ablassen stattfinden soll, kann im Allgemeinen nicht bestimmt werden, es richtet sich vorzugsweise nach dem Wärmegrad, bei welchem die Gährung stattfindet und nach der Menge Zucker, die im Most war. Bei hohem Wärmegrad oder bei weniger Zucker ist die Gährung früher beendet, als bei niederem Wärmegrad oder bei viel Zucker. Gewöhnlich nimmt man an, daß der Wein vor dem Monat Mai dreimal abgelassen werden soll.

Das Vollhalten der Fässer. Da der Wein in das Holz eindringt und die flüchtigen Theile fortwährend von der Oberfläche des Fasses verdunsten, so nimmt der Wein immer, bald mehr bald weniger ab. Diese Abnahme ist natürlich um so stärker, je mehr Luftbewegung, Durchzug im Keller ist und besonders je leichter der Ost- und Nordostwind eindringen kann. Durch die Abnahme des Weines erhält dieser im Faß eine freie Oberfläche, die zum Entstehen der Mykodermen und zur Bildung der Essigsäure ganz geeignet ist, daher hat man denn auch die schädliche Wirkung der Luft auf diese Oberfläche schon längst und durch verschiedene Mittel zu beseitigen gesucht. Eine der ältesten Arten den Wein vor der Luft zu schützen ist wohl das Aufgießen einer dünnen Schicht Oel. Dieser Schutz ist vollständiger, als er durch die meisten andern Verfahren erreicht werden kann, weil das Oel das Entweichen der Kohlensäure und die Ausdehnung des Weines durch die Wärme gestattet und doch die Oberfläche immer deckt; die Anwendung des Oeles ist aber beim Wein, meines Wissens nach, wohl wegen des Preises und wegen der Verunreinigung der Fässer nirgends mehr im Gebrauch. Das vollständige Zuschlagen der Fässer mit Spunden kann erst dann geschehen, wenn keine stärkere Nachgährung mehr zu erwarten ist, weil sonst durch die Entwickelung der Kohlensäure die Fässer zersprengt werden können, dagegen hat das Auflegen von kleinen mit Sand gefüllten Säcken auf das Spundloch den Vortheil, daß die Kohlensäure entweichen kann und die freie Bewegung der Luft doch gehindert wird. Bei dem Wein, wo keine Gährung mehr stattfindet, werden in manchen Gegenden Frankreichs die Fässer gut zugeschlagen und dann so gedreht, daß sich das

Spundloch nicht ganz oben, sondern auf der Seite befindet, damit der Spund auch dann noch mit Wein in Berührung ist, wenn letzterer sich im Faß vermindert hat, so daß also keine Luftbewegung durch das Spundloch stattfinden kann.

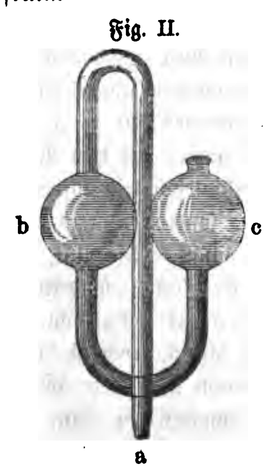
Bei allen diesen verschiedenen Verfahren, die Luft unschädlich zu machen, kann es sich nicht darum handeln, dieselbe vollständig abzuschließen.

Wenn das Spundloch eines Fasses auch vollkommen gut geschlossen und das Faß auch so gelegt ist, daß der Spund immer mit dem Wein in Berührung bleibt, so bildet sich doch selbstverständlich kein luftleerer Raum im Faß, wenn von dem Wein verdunstet, sondern es dringt in dem Maß Luft durch das Holz, als der Wein schwindet. Die Luft, die sich einmal im Faß befindet, bleibt auch nicht die gleiche, sondern es findet immer ein Austausch durch die Poren des Fasses statt; von der innern Luft dringt heraus und von der äußern hinein, doch ist dieser Luftwechsel natürlich viel geringer beim gut, als beim nicht oder schlecht geschlossenen Faß. Ein wesentlicher Unterschied zwischen der Luft, die durch eine weitere Oeffnung und zwischen jener, die durch die Poren des Holzes dringt, besteht darin, daß letztere die Samen nicht mehr enthält, aus welchen Pflänzchen entstehen können, die vorzugsweise eine nachtheilige Wirkung auf den Wein ausüben. Daß solche Pflänzchen bei pflanzlichen und thierischen Stoffen eine Aenderung hervorbringen können, ist durchaus nicht zu bezweifeln. Werden z. B. Fleisch, Milch, Fleischbrühe oder Pflanzensäfte längere Zeit gekocht, um die Samen jener Pflänzchen zu zerstören, und dann nur mit Luft in Berührung gebracht, die vorher durch glühende Röhren, durch Vitriolöl oder durch gereinigte Baumwolle geleitet wurde, so halten sich jene Stoffe Monate lang ohne zu faulen; läßt man dagegen Luft hinzutreten, die nicht vorher in der angegebenen Weise gereinigt wurde, so tritt sehr bald Fäulniß ein, weil sich die in der Luft enthaltenen Samen auf jene Stoffe festsetzen, zu Pflänzchen sich entwickeln und diese letzteren dann die Fäulniß hervorrufen.

Es wurde früher gezeigt, daß die Bildung der Essigsäure und wahrscheinlich das Entstehen mancher Krankheiten im Wein ebenfalls durch solche Pflänzchen vermittelt werden, und so läßt sich denn auch annehmen, daß wenn die Luft vorher durch die Poren des Holzes oder durch eine Flüssigkeit gedrungen ist, sie die Samen nicht mehr enthält, die zum Entstehen jener Pflänzchen nöthig sind. Von diesem Gesichtspunkte aus

gehend hat man Apparate angewandt, welche die sich noch bildende Kohlensäure entweichen lassen, von der Luft aber jene Samen zurückhalten sollen.

Fig. II.




Eine Glasröhre mit 2 Kugeln, die in der, Fig. II., angegebenen Form gebogen ist, wird bis zum untern Theil der Kugeln mit Weingeist gefüllt und bei a in einem Spund und mit diesem in das Spundloch des Fasses gut befestigt. Entwickelt sich jetzt noch Kohlensäure im Wein, so wird ein Theil des Weingeistes in die Kugel c gedrückt, die Kohlensäure entweicht. Schwindet der Wein im Faß, oder wird davon abgelassen, so wird der Weingeist in die Kugel b gehoben, die Luft dringt hindurch, wird aber gewaschen, so daß die Samen jener Pflänzchen im Weingeist zurückbleiben.

Einen andern nicht zu verkennenden Vortheil bieten diese Apparate dadurch, daß man die Luft abhalten kann, auch wenn noch Nachgährung, also Entwickelung von Kohlensäure zu erwarten ist, und daß weder durch die Kohlensäure, noch durch Erhöhung des Wärmegrades im Innern des Fasses ein Druck stattfindet, durch welchen vom Wein durch die Poren des Fasses herausgedrückt und so das Schwinden des Weines befördert wird, wie dies beim festen Verspunden des Fasses der Fall ist. Daß ein solcher Druck im Innern des Fasses stattfindet, wenn sich Kohlensäure entwickelt, ist allbekannt, denn die Fälle sind ja nicht so gar selten, daß Fässer zersprengt werden, oder doch, daß beim Lüften des Spundes dieser in die Höhe geworfen wird. Aber auch die Ausdehnung durch die Wärme ist nicht so ganz unbedeutend. Eine Ohm Wasser bei 8° R. nimmt um $1/4$ Schoppen zu, wenn die Temperatur auf 12° R. steigt. Beim Wein ist diese Ausdehnung größer, weil er Weingeist enthält und der Druck wird noch bedeutender, wenn im Wein noch Kohlensäure enthalten ist. Daß nun durch jeden Druck, den der Wein auf die Wandungen des Fasses ausübt, die Abnahme des Weines befördert wird, ist nicht zu bezweifeln, denn der Wein wird dadurch zu den Poren herausgedrückt. Bei jenen Apparaten kann nur ein kleiner Druck (außer durch die Schwere des Weines) ausgeübt werden, weil der Wein-

geist im Apparat einen geringen Widerstand leistet und die Kohlensäure oder bei Ausdehnung des Weines, dieser oder die darüber befindliche Luft in die Röhre oder die Kugeln steigen kann.

Weinhändler, welche diesen Apparat schon längere Zeit anwandten, sagten mir, daß sie sehr damit zufrieden seien und besonders günstige Wirkung bei Rothwein bemerkt haben, der nach und nach verzapft, das Faß also nicht voll gehalten wurde.

Zum Vollhalten der Fässer werden zuweilen die sog. Füllspunden, Fig. 3, angewandt. In einem Spund ist ein Glasgefäß, in diesem eine Kugelröhre eingefügt. Dieser Apparat wird in dem Spundloch befestigt, das Glasgefäß mit Wein, die gebogene Röhre mit Weingeist gefüllt. Schwindet der Wein im Faß, so fließt solcher aus dem Glasgefäß nach. Bei diesem Apparat ist selbstverständlich erste Bedingung, daß der Spund vollkommen dicht im Spundloch sitzt, sonst sickert der Wein des Glasgefäßes durch, es entsteht Verlust an Wein. Außerdem ist zu bemerken, daß der Spund nicht in das Faß hinein ragen soll, oder er muß aufgesetzt werden, wenn das Faß vollkommen angefüllt ist, sonst bleibt im Innern des Fasses auf der Seite des Spundes ein mit Luft gefüllter Raum, der sich nicht mit Wein anfüllen kann, auch wenn das Glasgefäß mit Wein gefüllt wird, weil die Luft nicht entweichen kann. Dasselbe gilt vom Apparat Fig. 2, wollte man dort erst den Spund aufsetzen und dann durch die kleine Oeffnung das Faß vollends füllen, so würde auch der Raum auf den Seiten des Spundes sich nicht mit Wein anfüllen, wenn der Spund in das Faß hineinragt. Anders ist es mit gewöhnlichen Spunden, diese werden entweder von Steingut gemacht, damit sie selbst nicht schwinden (und dann nicht mehr gut schließen), oder wenn hölzerne angewandt werden, sollen sie recht lang sein, damit auch bei Abnahme des Weines der untere Theil des Spundes noch mit Wein in Berührung bleibe, der Spund trocknet in dieser Weise nicht aus und schließt immer gut, während im andern Fall der Spund selbst durchs Austrocknen schwindet und dann Luft hindurchläßt.

Fig. 3



Da wo nicht Füllapparate angewandt werden, sollte man immer besorgt sein, möglichst oft aufzufüllen, denn durch die freie Oberfläche, die durch Abnahme des Weines im Faß entsteht, bildet sich leicht Essig-

säure, der Weingeist nimmt ab und die wohlriechenden Bestandtheile des Weines werden zerstört. Die Annahme mancher Landwirthe, daß man mehr Wein braucht, wenn man oft auffüllt, ist unbegründet oder die Verschiedenheit ist gewiß sehr unbedeutend, ob man im Monat ein, zwei oder drei Male auffüllt. Oefteres Auffüllen ist jedenfalls besser.

## Behandlung des Rothweins.

Die Darstellung des Rothweins unterscheidet sich bekanntlich von jener des Weißweines zunächst dadurch, daß bei ersterem der Saft auf den Trebern vergähren muß, damit der rothe Farbstoff aus den Hülsen ausgezogen werde.

Das Entbeeren. Soll man die Beeren von den Kämmen trennen oder letztere mit gähren lassen?

In verschiedenen Gegenden wird diese Frage verschieden beantwortet; in der einen wird fast immer, in der andern nie oder selten entbeert. Offenbar muß sich dieses Verfahren nach der Reife, nach den Anforderungen, die man an den Wein stellt und nach der weiteren Behandlung richten.

Durch die Kämme gelangen mehr Gerb- und Extractivstoffe in den Wein, die letzterem einen herben, zusammenziehenden Geschmack ertheilen und die verursachen, daß der junge Wein rauh wird. Erst nach und nach scheiden sich jene Stoffe durch die Einwirkung der Luft zum Theil ab, nehmen aber von dem rothen Farbstoff mit, daher wird erst mit der Zeit der Wein milder, verliert aber an Farbe. Diese nachtheilige Wirkung der Kämme tritt um so mehr hervor, je länger der Saft auf den Trebern bleibt. Die günstige Wirkung der Kämme beruht darin, daß der Wein haltbarer wird und einen kräftigeren Geschmack und angenehmeren Geruch erhält.

Der Beerwein enthält weniger Gerb- und Extractivstoffe, ist daher früher zum Gebrauch reif und behält eine dunklere Farbe, weil weniger Farbstoff durch die Gerb- und Extractivstoffe abgeschieden wird. Das Entbeeren ist besonders da anzurathen, wo die Trauben nicht die genügende Reife erlangt haben oder wo sie ungleich reif sind:

1. Wird dann der Wein schon an und für sich rauh und sauer, was durch die Kämme noch vermehrt wird.

2. Können beim richtigen Entbeeren die unreifsten Beeren an den Kämmen gelassen werden.

3. Ist in den Hülsen der unreifen Trauben weniger Farbstoff enthalten, so daß, wenn die Kämme dabei gelassen werden, der Wein später zu hell von Farbe wird.

Das Nichtentbeeren dürfte sich dagegen eher eignen, wenn die Trauben genügend reif sind und wenn man lieber länger wartet, um später einen bessern Wein zu verkaufen, doch ist noch besonders hervorzuheben, daß, wo die Kämme nicht entfernt werden, man den Saft nicht zu lange auf den Trebern lassen darf, weshalb die Gährung nicht bei zu niederem Wärmegrad stattfinden soll, weil es sonst zu lange dauert, bis dieselbe beendet ist oder bis gekeltert werden kann. Im Allgemeinen wird in weniger guten Weingegenden mehr als in besonders guten entbeert.

**Das Untertauchen der Trebern im Most und Schutz der Flüssigkeit vor der Einwirkung der Luft.** Bei der Gährung der zerstampften Trauben wird ein Theil der Trebern durch die sich entwickelnde Kohlensäure über die Flüssigkeit gehoben, es bildet sich der sog. Hut. Da nun einerseits hierdurch ein Theil der Hülsen nur mit wenig Flüssigkeit in Berührung bleibt, also weniger Farbstoff aufgelöst werden kann und die Essigsäure sich hauptsächlich da bildet, wo feste pflanzliche Stoffe gleichzeitig mit Luft und schwachem Weingeist in Berührung sind, so entsteht die Frage, ob man diesen Hut sich bilden oder ihn unterstoßen oder ob man endlich durch Vorrichtungen die Trebern in der Flüssigkeit halten soll. Diese Vorrichtungen bestehen darin, daß entweder passende, durchlöcherte Bretter auf die zerstampften Trauben gelegt und beschwert werden, oder es wird ein durchlöcherter Boden mehrere Zoll unterhalb des obern Randes des Gährgefäßes angebracht. Durch eine in dem durchlöcherten Boden befindliche Oeffnung werden die zerstampften Trauben eingefüllt und diese Oeffnung durch einen passenden, ebenfalls durchlöcherten Deckel geschlossen. In diesen beiden Fällen dringt von der Flüssigkeit durch die Löcher, sobald sich Kohlensäure bildet, also im Innern der Masse eine Ausdehnung stattfindet; die Trebern bleiben unter jenen durchlöcherten Brettern oder unter diesem durchlöcherten Boden. Bei Versuchen, die mit schwarzen Burgundertrauben in großen Glasgefäßen ausgeführt wurden, war der erhaltene Wein viel weniger gefärbt, da wo man den Hut sich bilden und ihn fortbestehen ließ, als

bei den Versuchen, wo man die Trebern untergetaucht hielt, oder sie öfter hinunter stieß.

Beim Untertauchen dürfen die Trebern nicht tief unter der Oberfläche gehalten werden, denn die löslichen Farb- und andern Stoffe sind schwerer, als die Flüssigkeit, so daß sie abwärts und nur wenig aufwärts gehen. Die Flüssigkeit ist über den Trebern daher immer weniger gefärbt als unter den Trebern.

Das Abhalten der Luft ist für die Säurebildung, wie bei den Versuchen mit Zuckerlösung und mit Johannisbeersaft gezeigt, so lange die Gährung stark ist, ohne Bedeutung, dasselbe war auch bei den obigen Versuchen mit Trauben der Fall. Immer fand aber da, wo die Flüssigkeit mit Luft in Berührung war und die Oberfläche nicht bewegt wurde, eine stärkere Säurebildung statt, sobald die Gährung langsamer wurde. Da nun die Gährung je nach dem Wärmegrad und dem Gehalt an Zucker sehr verschieden lange dauert, und sich bei offenen Gefäßen sehr bald Säure bildet, wodurch sowie durch Verdunstung Weingeist verloren geht, so sollten immer Gährgefäße angewandt werden, welche genau verschlossen und mit Gährröhren versehen werden können. Am zweckmäßigsten dürfte es sein, in den ersten 3—4 Tagen die Trebern oft hinunterzustoßen, sie hierauf mit einem passenden Boden oder passenden Brettern wenig unterzutauchen und dann das Gährgefäß (Faß von dem man einen Boden entfernt hatte) zu schließen und mit Gährspunden zu versehen. Durch dieses Hinunterstoßen der Trebern im Anfang wird eine so starke Gährung eingeleitet, daß später ein Schimmeln der Masse nicht mehr zu befürchten ist, wie dies sonst besonders bei geringen Trauben zuweilen der Fall ist und immer einen unangenehmen Geruch und Geschmack erzeugt. Bezüglich des Luftabschlusses bei und nach der Gährung gilt übrigens für den Rothwein dasselbe, wie für den Weißwein, nur daß der Rothwein noch weit mehr Vorsicht erfordert, weil er zur Essigsäurebildung geneigter ist, als der Weißwein.

Zeit des Ablassens und des Kelterns beim Rothwein. Eine bestimmte Zeit kann hier selbstverständlich bei der Verschiedenheit der Trauben und des Wärmegrades, bei dem die Gährung stattfindet, nicht angegeben werden; nur darin liegt vielleicht ein Hauptfehler bei der gewöhnlichen Bereitung des Rothweins, daß man immer zu einer bestimmten Zeit keltert, ohne auf den Grad der Vergährung und sonstige Verhältnisse genügend Rücksicht zu nehmen. Wird zu früh gekeltert, so

hat der Wein nicht genügend Farbstoff aufgelöst; wird dagegen sehr spät, erst December, Januar oder gar Februar gekeltert, wenn der Wein schon längst ausgegohren ist, so hat dieser zu viel Gerb- und Extractivstoffe aufgenommen, er ist rauh und wird erst nach längerer Zeit milder, verliert dabei viel rothen Farbstoff und wird bräunlich roth. So viel als möglich sollte man den Rothwein keltern, sobald er gefärbt genug ist und nicht mehr oder nicht mehr stark gährt; die Zeit, bis wann dies geschehen kann, ist allerdings sehr verschieden, an manchen Orten keltert man mit Vortheil nach 10—14 Tagen, an andern erst nach 3—4 Wochen. Bei eigenen Versuchen bei 4—6° R. enthielt ein Rothwein nach 14 Tagen 2 Proc., bei anderen nach 4 Wochen 12 Proc. Weingeist. Nach 14 Tagen war er sehr hell, nach 4 Wochen sehr dunkel gefärbt. Von den gleichen zerstampften Trauben der ersteren Versuche bei 4—6° R. wurde ein Theil täglich 8 mal umgerührt. Die Flüssigkeit enthielt nach 14 Tagen 8,8 Proc. Weingeist. Die Gährung wurde also auch hier wie bei den früheren Versuchen durch das Umrühren sehr befördert.

Beim Weißwein wurde die Wichtigkeit der besondern Gährkeller schon hervorgehoben; beim Rothwein sind diese noch nothwendiger, weil man hier noch mehr von äußern Verhältnissen unabhängig sein soll, und weil nach vielen Angaben der Rothwein bei höherer Temperatur besser wird, als bei zu niederer. In Frankreich wird an verschiedenen Orten der Wein im 2. Winter vom Keller nochmals in den Gährkeller verbracht. In Hamburg sah ich in mehreren Rothweinkellern oder Rothweinspeichern sorgfältigste Einrichtung mit Heißwasserleitung zum Heizen; einige Weinhändler sagten mir dort, daß der Wein besser und ein Jahr früher flaschenreif wird, wenn man ihn im Winter auf einer Temperatur von über 10° R. hält. Es dürfte daher zweckmäßig sein, auch die erste Gährung bei einer solchen Temperatur vor sich gehen zu lassen, um so mehr als dann der Saft nicht so lange auf den Trebern zu bleiben braucht und er weniger Gerb- und Extractivstoffe auflöst. Ganz besonders hat man sich aber zu hüten, den Saft zu lange auf den Trebern zu lassen, wenn die Kämme nicht entfernt wurden.

Besonders nachtheilig für die Güte und für die Farbe des Rothweins ist jedenfalls das Verfahren, wie es oft bei Weinzüchtern ausgeführt wird, indem man in Kufen oder Fässern die zerstampften schwarzen Trauben bis Weihnacht an einem Ort, der fast oft zum Gefrierpunkt kommt, stehen läßt und noch besonders vorsichtig zu sein glaubt, wenn

man je nach mehreren Tagen oder Wochen die obere Masse der Trebern hinunter stößt. In dieser Weise können verschiedene Mißstände eintreten. Ist das Spätjahr warm, so findet eine raschere Vergährung statt, der vergohrene Wein bleibt dann viel zu lang auf den Trebern, wird rauh und verliert später um so mehr seine Farbe. Tritt bald Kälte ein, so ist auch an Weihnachten der Zucker nicht ganz vergohren, es kommt später, so bald warmes Wetter eintritt, eine starke Nachgährung. Auch in der Kälte nimmt der Wein bei so langem Verbleiben auf den Trebern zu viel Gerbstoff auf und wird zu rauh. Wird endlich die Masse Trebern zu selten untergestoßen, so wird der Wein saurer, weil sich Essigsäure bildet, und nimmt von der oberen Masse nicht selten einen üblen Geschmack und Geruch an.

Den besten und schönsten Rothwein wird man erhalten, wenn die Gährung bei 10—12° stattfindet, man die Masse Trebern von der Oberfläche täglich 2 oder 3 Male hinunterstoßt, die Gefäße jedes Mal wieder schließt, oder es werden die oben beschriebenen Vorrichtungen zum Unterhalten der Trebern und zum Verschließen der Gefäße angewandt, und gekeltert, so bald die Hauptgährung vorüber ist, etwa 2—4 Wochen nach dem Herbst.

---

## Düngung der Reben.

Welche Stoffe müssen im Boden enthalten sein, damit die Rebe die nöthige Nahrung aus diesem schöpfen kann? Es ist dies eine Frage, die wir uns bei jeder Culturpflanze vorlegen müssen und die auch bei allen Pflanzen der Hauptsache nach in gleicher Weise zu beantworten ist.

Wir können die zum Gedeihen der Culturpflanzen nöthigen Stoffe in 2 Klassen theilen, in I. Aschenbestandtheile und II. verbrennliche und flüchtige Stoffe.

Aschenbestandtheile. Die beim Verbrennen der Pflanzen zurückbleibenden Stoffe, die Aschenbestandtheile, sind zum Leben und Gedeihen der Pflanzen unbedingt nöthig. Da sie nun nicht flüchtig, somit nicht in der Luft enthalten sind, so müssen sie im Boden vorhanden sein, wenn Pflanzen darauf gedeihen sollen. Die hauptsächlichsten in jeder Asche gefundenen Stoffe sind: Phosphorsäure, Alkalien und Kalk;

die Menge derselben ist aber in den verschiedenen Pflanzen und Pflanzentheilen sehr verschieden.

Die Aschenbestandtheile, welche in den Blättern, jungen Ranken und im Holz des Weinstocks enthalten sind, können zum Theil unmittelbar durch Abfallen der Blätter, zum Theil mittelbar durch den Dünger der verfütterten Ranken oder durch die Asche des verbrannten Holzes wieder dem Boden, auf welchem die Pflanze gewachsen ist, zu gute kommen. Die Bestandtheile aber, welche im verkauften Saft der Trauben enthalten sind, gehen für das betreffende Feld verloren.

Vergleichen wir in folgender Zusammenstellung, wie viel der einzelnen dieser Aschenbestandtheile durch den Wein, durch Kartoffeln, durch Weizen und durch Zuckerrüben je einem Morgen Feld entzogen werden.

Es werden dem Feld entzogen durch:

| | Phosphorsäure Pfund | Kali Pfund | Kalk Pfund |
|---|---|---|---|
| 12 Ohm Traubensaft | $1\frac{1}{4}$ | 3 | $\frac{3}{5}$ |
| 5 Centner Rebholz . . | 2 | $4\frac{1}{2}$ | 5 |
| 75 Centner Kartoffeln . | 9 | 27 | $2\frac{1}{4}$ |
| 13 Centner Weizen . . | $10\frac{1}{4}$ | $7\frac{1}{4}$ | $2\frac{3}{4}$ |
| 25 Centner Weizenstroh | $4\frac{3}{4}$ | 18 | 3 |
| 150 Centner Zuckerrüben . | 6 | 43 | 7 |

Der Traubensaft entzieht also dem Boden weit weniger jener Bestandtheile, als die übrigen Culturpflanzen. Bedeutend größer ist schon der Verlust für das Feld, wenn es die Aschenbestandtheile des Holzes und der Trebern nicht wieder zurückersetzt erhält; in diesem Fall werden durch 5 Centner Holz und die ganzen Trauben für 12 Ohm Wein etwa $4\frac{1}{2}$ Pfd. Phosphorsäure, $10\frac{1}{2}$ Pfd. Kali und $6\frac{1}{8}$ Pfd. Kalk entzogen. Der Verlust an Phosphorsäure ist also jetzt fast 4 mal, der an Kali über 3 mal so groß, als durch den Traubensaft allein.

Wenn man nun bedenkt, daß die Reben häufig nur sehr schwach gedüngt werden, und daß mancher Boden an diesen Aschenbestandtheilen der Pflanzen so arm ist, daß erst 10 bis 20,000 Pfund Erde so viel enthalten, als durch die Reben in einem Jahr entzogen werden, so werden wir auf die Frage geleitet, ob nicht früher oder später die Rebfelder an diesen Bestandtheilen so arm werden, daß die Reben die zu ihrem Gedeihen nöthigen Stoffe nicht mehr finden. Daß nun in mancher Gegend die Rebfelder schon bedeutend an Kraft abgenommen haben,

dürfte nicht zu bezweifeln sein. Ich führe hier als Beispiel die Angaben des Herrn Umminger in Oberlauda an:

„Einem aufmerksamen Beobachter wird es nicht entgangen sein, daß das Erträgniß des Weinstocks von Jahr zu Jahr merklich abnimmt, Der Holzerwachs wird immer geringer, und selbst starke schnell auf einander folgende Stalldüngungen sind nicht im Stande, einen Weinberg auf den Ertrag und auf den Holzerwachs zu bringen, wie sie dieselben nach alten Aufzeichnungen und nach Aussage unserer Voreltern geliefert haben. Ja diese frühern Erträgnisse scheinen uns im Vergleich zu den jetzigen ganz fabelhaft. Denn um die vielen Rebschoße aufbinden zu können, waren an einem Stock 3 bis 4 Weinbergspfähle erforderlich, heute genügen vollständig 2, die meisten werden genügend mit einem versehen. Früher ertrug der $^1/_4$-Morgen (500 Stöcke) nach alten Aufzeichnungen 1 Fuder (12 Eimer je zu 60 Maß) Wein. Heute liefern 2 Morgen in den besten Jahren dieses Erträgniß nicht mehr. Was mag wohl die Ursache dieser so sichtlich zu Tage tretenden Verminderung sein? Wenn vielleicht Praktiker und Theoretiker ihre Ansichten gegen einander austauschen, könnte diesem zunehmenden Uebelstande eine Schranke gesetzt werden. Der Weinbau verdient es gewiß, daß man sich seiner annimmt und demselben auf seinen für jede andere Cultur verschlossenen, für den Pflug unzugänglichen Lagen auch einen lohnenden Ertrag zu sichern sucht.

„Denn die steilen Bergabhänge des Tauberthales sind schon seit vielen Jahrhunderten mit Weinstöcken bepflanzt, dieselben bestehen größtentheils aus überreichem Kalkboden mit einem spärlichen Humusgehalt und sehr wenigen Kalibestandtheilen. Nun sind, wie gesagt, diese seicht gründigen Bergrücken schon seit undenklichen Zeiten mit Weinstöcken bepflanzt. In früheren Jahren wurde an einen Culturwechsel gar nicht gedacht, weil die Weinberge den reichsten Ertrag vor jedem andern Produkt lieferten, und war auch nicht daran zu denken, weil auf diesen hitzigen Kalkböden nur Luzerne oder Esparsette mit einigem Vortheil vor andern Produkten gebaut werden kann, und diese unsern Voreltern noch gänzlich unbekannt waren.

„Dann ist es eine ausgemachte Thatsache, daß Stalldung das rechte Mittel nicht ist, einem Weinbergsfelde diejenigen „Kräfte" wieder zu geben, welche der Weinstock dem Boden entzogen hat; denn wir haben Beispiele, daß man Weinberge schnell auf einander folgend reichlich mit

Stallmist düngte und doch an den Weinstöcken nichts davon wahrnahm. Man hat schon z. B. einen Weinberg zur Hälfte gedüngt, die andere Hälfte ungedüngt belassen, und kein Unterschied war wahrzunehmen. Endlich bei neuen Weinbergsanlagen hat sich die Ohnmacht des Stallmistes ganz deutlich bewiesen. Man hat schon und zwar sehr oft neue Weinberge auf einem alten ausgerotteten, ohne einen Kulturwechsel eintreten zu lassen, angelegt; obschon die Rottschläge ganz mit Stalldung angefüllt wurden und mehrere Düngungen auf einander folgten, konnte der neue Weinberg zu keinem rechten Gedeihen gebracht werden. Wir haben Beispiele, daß der eine seinen Weinberg auf dem alten Stock neu anlegte und mehrmals düngte, der andere seinen ausgerotteten Weinberg mit Esparsette oder Luzerne bepflanzte und nach 6 bis 8 Jahren ebenfalls als Weinberg anlegte, und siehe, der letztere kam ohne Stalldung früher in einen tragbaren Stand, als der vor 6 Jahren angelegte mit Stalldung. Faßt man alle diese Erscheinungen zusammen, so ergiebt sich daraus (nemlich nach meiner Ansicht), daß eine allmälige Verarmung derjenigen Kräfte des Bodens, welche der Weinstock zu seiner Existenz bedarf, stattgefunden hat und daß Stallmist das rechte Mittel nicht ist, einen Weinberg im kräftigen Stand zu halten, oder einem entkräftigten neu aufzuhelfen.

„Die richtige Beantwortung folgender Fragen würde für einen Rebmann von großem Vortheile sein, wenn er wüßte und zwar:

Welche Kräfte entzieht vorzugsweise der Weinstock dem Boden? welche Düngmittel sind anzuwenden, diese Kräfte im Boden zu erhalten und auch die verlornen neu zu ersetzen?

„Ich meinerseits kam auf den Gedanken, Holzasche anzuwenden, weil unser Boden sehr arm an Kalibestandtheilen ist und diese doch zur Holzbildung unbedingt nothwendig sein werden. Der Erfolg war gut und war sowohl an dem kräftigern Holz, welches viel länger sein dunkelgrünes Laub erhielt, als an den vollkommenen Trauben bemerkbar. Ob dieses Mittel nachhaltig wirkt oder alle Kräfte umfaßt, welche der Weinstock zu seiner Existenz nöthig hat, oder ob dasselbe vielleicht ein ganz unschuldiges ist, wird die richtige Beantwortung obiger Fragen zeigen.“

Nach vorstehendem Brief ist wohl nicht zu bezweifeln, daß in dem betreffenden Boden die für den Rebstock nöthigen Nährstoffe nicht mehr hinreichend in geeigneter Form vorhanden sind. Schreiber des Briefes

wandte Asche an, und gewiß ist dies das beste zu Gebote stehende Material, dem Boden Kali und Phosphorsäure zugleich zuzuführen, nur kann man dieselbe nicht immer in genügender Menge haben. Es wäre sehr wünschenswerth, daß man in jener Gegend Versuche mit Staßfurter Abraumsalz und Superphosphat machte.

Die günstige Wirkung der Esparsette und Luzerne vor der Neuanlage eines Rebstückes dürfte wohl auf folgenden zwei Ursachen beruhen: Erstens wird der Boden durch eine große Masse zurückbleibender Wurzeln reicher an pflanzlichen Stoffen, dann aber, und dies scheint hier sehr wesentlich, werden Aschenbestandtheile, die vorher unlöslich zum Theil in Steinen eingeschlossen oder in größeren Tiefen befindlich waren, löslich und durch die theilweise Zerstörung der Steine frei gelegt; sie können dann von den Wurzeln der Reben aufgenommen werden.

Die Nothwendigkeit, Esparsette, Luzerne oder Kleearten vor Anlage eines Rebstückes anzubauen, tritt besonders auf Kalkboden hervor. Diese Pflanzen nehmen alle sehr viel Kalk und besonders die Esparsette im Verhältniß zum Kalk wenig Kali auf. Durch Verwesung der Wurzeln bildet sich Kohlensäure, die ebenfalls eine gewisse Menge Kalk entfernt. Die einzelnen Theilchen des Bodens bestehen aus Kalk und nur sehr kleinen Mengen Kali und Phosphorsäure. Nach längerem Anbau der Reben kann die Oberfläche der einzelnen Theilchen nicht mehr genügend Kali und Phosphorsäure an die Wurzeln der Reben abgeben, weil diese verhältnißmäßig viel der letztern und wenig Kalk aufgenommen haben; die Oberfläche der Theilchen ist daher reicher an Kalk als ursprünglich.

Durch Esparsette ꝛc. wird jetzt viel Kalk entfernt. Die Oberfläche der Bodentheilchen wird geändert und bietet jetzt auch der Rebe wieder Kali und Phosphorsäure dar.

Eine solche Abnahme an Fruchtbarkeit, wie sie vom Boden des Tauberthals angeführt wurde, kann selbstverständlich bei andern Bodenarten, wenn sie die angeführten Aschenbestandtheile in ziemlicher Menge enthalten, entweder nicht oder erst nach außerordentlich langer Zeit eintreten, oder sie kann wieder durch den Mangel anderer Stoffe als die angeführten bedingt werden.

Vergleichen wir z. B. folgende Gesteine, aus welchen Böden entstanden sind, die mit Vortheil mit Reben bebaut werden und den Löß des Kaiserstuhls nach Untersuchungen hiesiger Versuchsstation. A ist der Granit, von welchem der Boden von Neuweier, Bühlerthal, Thiergarten

und Oberkirch entstanden ist. — B. Dolerit des Kaiserstuhls, von welchem etliche 40 Sorten in hiesiger Versuchsstation untersucht wurden. — C. Lös des Kaiserstuhls.

Es enthalten in 100 Theilen

| | A. Granit | B. Dolerit | C. Lös |
|---|---|---|---|
| Phosphorsäure | 0,09 | 0,20— 1,00 | 0,19 |
| Kali . . . . . | 4,10 | 0,40— 4,00 | 0,20 |
| Kalk . . . . . | 2,00 | 7,00—13,00 | 18,00 |
| Magnesia . . . | 0,55 | 4,00— 6,00 | 1,00 |

Ganz im Allgemeinen liefern die kalireichen Böden einen bessern und stärkern Wein, als die kaliarmen. Es tritt dies besonders am Kaiserstuhl hervor; die Lösböden geben einen geringern, die Doleritböden einen bessern Wein; ebenso gehören die Weine, die auf dem kalireichen Granitboden wachsen (Neuweier, Bühlerthal, Oberkirch), zu den besten des Landes.

Die Erschöpfung des Bodens an irgend einem Aschenbestandtheil wird selbstverständlich um so früher eintreten, je weniger der Boden von dem betreffenden Bestandtheil enthält.

Der Granit der Ortenau enthält sehr viel Kali, aber wenig Phosphorsäure und verhältnißmäßig wenig Kalk (andere von mir untersuchte Granite der Ortenau enthielten noch weit weniger Kalk als hier angegeben ist). Es wird also hier früher eine Erschöpfung an Phosphorsäure und Kalk eintreten, als an Kali. Die Anwendung von Knochenmehl und Superphosphat, sowie das Aufführen von Kalk würde hier unzweifelhaft gute Dienste leisten.

Der Dolerit des Kaiserstuhls enthält meist die nöthigen Aschenbestandtheile in genügender Menge, dagegen zerfallen einzelne Sorten sehr langsam, so daß die Fruchtbarkeit der Felder davon abhängen kann, ob von einem Jahr zum andern eine genügende Menge vorhandener Steine verwittert und deren Bestandtheile in eine für die Pflanzen aufnehmbare Form übergegangen sind. Werden Steine lagenweise mit Dünger auf Haufen gesetzt und zuweilen mit Jauche übergossen, so zerfallen sie viel schneller und liefern dann ein ausgezeichnetes Düngermaterial für die Felder.

Der Lös ist an Phosphorsäure und Kali weder sehr reich noch sehr arm; er ist meist fruchtbar, weil die Erde sehr fein zertheilt ist, so daß die Wurzelfasern überall eindringen und aufnehmen können. Für den

Rebbau enthält der Lös wenig Kali; das Ueberführen mit verwittertem Dolerit, wo dies thunlich, und das Düngen mit Asche hat gewiß sehr gute Wirkung.

Der Lös wie alle andern kalkreichen Böden verlangt viele organische Stoffe: Stalldünger, mit Jauche übergossener Torf u. s. w.

Bei der Düngung des Bodens für die Reben wie für andere Culturpflanzen muß man sich vor Allem klar zu machen suchen, was dem betreffenden Felde fehlt. Im Allgemeinen ist das Augenmerk in erster Linie auf Phosphorsäure und Kali zu richten, weil beide in den meisten Fällen im Boden nur spärlich vertreten sind, von den Pflanzen aber in verhältnißmäßig großer Menge aufgenommen werden.

Außer diesen Bestandtheilen können aber andere, wenn sie im Boden fehlen, ebenso wichtig werden. In kalkreichem Boden wird eine Düngung mit Kalk keine Wirkung haben. Bei andern Böden aber, so bei dem Granitboden von Bühlerthal, Oberkirch u. s. w., bei dem Gneisboden von Glotterthal, bei Freiburg und andern Orten wird man mit Vortheil gebrannten und lange an der Luft gelegenen Kalk anwenden. Zur Bildung des Holzes verlangt der Rebstock ziemlich viel Kalk, der zugleich die Verwitterung der Gesteine befördert, die einzelnen Bodentheile gleichsam aufschließt. Die verschiedenen Sorten Kalk sind für den Landwirth von ungleichem Werth je nach ihrem Gehalt an Kali und Phosphorsäure. Nach und nach wird man in hiesiger Versuchsstation die wichtigern Kalke des Landes, welche landw. Verwendung finden, auf diese Stoffe untersuchen. Als Beispiel führe ich hier nur zwei Kalksteine an, einen von Vogtsburg und den andern von Mördingen. Ersterer enthält im Centner 1,4 Phosphorsäure und 1,7 Kali, was nach dem Preis der künstlichen Dünger schon einem Werth von 10 Kreuzern pro Centner entspricht, der Kalk von Mördingen dagegen enhält kaum Spuren dieser Stoffe. Es wird also für jene Gegend zweckmäßig sein, den Kalk von Vogtsburg zu verwenden, wenn man ihn an manchen Orten auch weiter führen muß.

### Pflanzliche und thierische Ueberreste im Boden.

Diese Stoffe haben ohne Zweifel, wie für alle Culturpflanzen, so auch für die Reben, eine große Bedeutung. Sie halten den Boden feucht und locker, erwärmen ihn und liefern den Pflanzen beim Verwesen Kohlensäure, Ammoniak (Salpetersäure) und Aschenbestandtheile

in leicht aufnehmbarer Form. Es ist bekannt, daß man beim Stecken der Blindhölzer oder beim Setzen der Reben in ihre Nähe bessere, d. h. humusreichere Erde bringt. Ebenso weiß man, daß durch Vermehrung des Humusgehaltes der Ertrag der Reben meist gesteigert wird. Beim Stecken der Blindhölzer und beim Setzen der Reben (auch der Bäume) darf jedoch keine Erde angewandt werden, welche zu viel, besonders zu große Stücke pflanzlicher Stoffe enthält; verwesen dieselben, so bilden sich im Boden hohle Räume, die nur nachtheilig wirken können. Ebenso darf die zum Setzen verwendete Erde nicht allzu verschieden sein von dem Boden, in welchen die Pflanzen gesetzt werden; deshalb wird die humusreiche Erde am zweckmäßigsten mit Erde von dem zur Anpflanzung bestimmten Felde gemischt, womöglich längere Zeit liegen gelassen und einigemal vor dem Verwenden durchgehackt.

Die Vermehrung des Humus und des Ammoniaks im Boden sucht man durch Gründüngung, Stalldünger, Kloakendünger, thierische Abfälle wie Blut, Haare, Hornspähne, Klauen u. s. w., durch Torf und endlich durch die Blätter, Ranken und das Holz der Reben selbst zu bewirken.

Die Gründüngung, d. h. das Unterhacken der angepflanzten oder von selbst in den Reben gewachsenen Pflanzen vermehrt zwar die organ. Stoffe im Boden, allein in vielen Fällen dürften diese Vortheile durch die gleichzeitig entstehenden Nachtheile überwogen werden, wenn absichtlich zu dem Zweck Pflanzen zwischen den Reben gebaut werden.

Die stark riechenden Dünger, besonders der Kloakendünger, faulendes Blut, Fleisch u. s. w. sollen eine sehr nachtheilige Wirkung auf die Güte des Weines ausüben; dieser soll kein Bouquet, sogar oft einen unangenehmen Geruch erhalten; so erhielt Herr Regierungsrath Rau einen Wein von unangenehmem Geruch durch Dünger mit staubförmigem, sich schnell zersetzendem Wollenabfall. Ob dieser üble Geruch auf den Schwefel (resp. Schwefelwasserstoff) zurückzuführen ist, welcher in jenen riechenden Stoffen enthalten ist, oder ob sonstige übelriechende Zersetzungsproducte von den Pflanzen aufgenommen werden, ist nicht festgestellt. Der Schwefel, der zum Schwefeln der Reben gegen die Traubenkrankheit verwendet wird, erzeugt zuweilen einen Geruch nach Schwefelwasserstoff im Wein, der durch Berührung des letzteren mit Luft (Ablassen mit der Brause) beseitigt wird. Es wird ferner angenommen, daß das „Böckſern" mancher Moselweine durch den Gehalt der Böden an Schwefelkies bedingt wird. Die Ursache des Erdgeschmackes (Bodengefährt) ist noch nicht bekannt.

Aehnlich wie die Reben nehmen auch andere Pflanzen übelriechende Stoffe aus dem Boden auf; so soll am Blumenkohl der Geruch von stark riechendem Dünger erkannt werden. — Größerer Gehalt an Ammoniak im Dünger befördert das Wachsthum der ganzen Pflanze und somit auch der Trauben, es besteht jedoch eine gewisse Grenze über die hinaus man mit dem Düngen nicht gehen darf, ohne für die Güte und selbst für die Menge nachtheilige Folgen wahrzunehmen, weil die Reben auch zu mastig werden können und dann weniger tragen. Im Allgemeinen wird durch ammoniakreiche Dünger die Menge des Weines vermehrt, die Güte aber vermindert. Gewöhnlich zieht man für die Reben den Dünger von Rindvieh anderm Stalldünger vor, und hält den Kloakendünger für den ungeeignetsten; ersterer ist an Ammoniak am ärmsten, letzterer am reichsten. Die angeführten thierischen Stoffe: Hornspäne und Knochenmehl verfaulen weit langsamer und wirken günstig, weil nur nach und nach Ammoniak entsteht und daher langsam zur Wirkung gelangt. Besonders empfehlenswerth sind jedenfalls die Knochen, weil durch sie sowohl Ammoniak, als auch Phosphorsäure in den Boden gelangt.

Der Torf wird nur außerordentlich selten zum Düngen verwendet und doch läßt sich erwarten, daß man mit ihm sehr gute Erfolge haben würde. Man vermehrt durch ihn den Humusgehalt im Boden; er bindet ferner das Ammoniak und giebt es langsam wieder ab, so daß es die Güte des Weines nicht benachtheiligt. Machen wir nun Composthaufen mit Torf und Erde und übergießen sie mit Jauche oder selbst Kloakendünger, so werden die riechenden Stoffe zum großen Theil von dem Torf gebunden, der Schwefelwasserstoff (Schwefelammonium) zum Theil zersetzt. Als Dünger angewandt, kommt jetzt Ammoniak nur langsam aber sicher zur Wirkung, ohne den nachtheiligen Einfluß auszuüben, den man sonst von Jauche oder gar Kloakendünger kennt. Der Torf selbst wird hierdurch zu einem guten Dünger umgewandelt. Zu solchen Composthaufen wird der Torf entweder spatenweise ausgestochen und getrocknet, oder es wird der Abfall von Brenntorf angewendet; selbstverständlich darf die Fracht nicht so theuer kommen, daß sie die Anwendung des Torfs als Dünger verbietet. Die Theile der Rebe, welche vom Stock abfallen, oder entfernt werden, als Blätter, Ranken und Holz kommen entweder direct wieder in den Boden oder werden verfüttert, bez. verbrannt und kommen als Dünger, bez. als Asche dem

Boden wieder zu gute. Bei der Wichtigkeit der pflanzlichen Ueberreste für den Boden wurde empfohlen und öfter versucht, das zerhackte Holz im Boden unterzubringen, allein es stellte sich der Mißstand ein, daß das Holz nur langsam verweste und dann, wenn es nicht sehr klein gehackt war, beim Bearbeiten des Bodens Jahre lang hinderte. Es dürfte deshalb zweckmäßiger sein, das zerhackte Holz mit Erde und wo möglich mit Kalk oder Mergel auf Haufen zusammenzusetzen und erst in den Rebfeldern auszubreiten, wenn das Holz mürbe genug geworden ist.

Für den Einfluß des Bodens auf den Wein werden gewöhnlich folgende Grundsätze angenommen:

1. Schwerer (Thon-) Boden erzeugt unter gleichen sonstigen Verhältnissen einen schweren, starkgefärbten bouquetreichen, haltbaren Wein mit Wohlgeschmack.

2. Sandboden einen leichteren, dünnen, minder bouquetreichen, aufs Lager weniger geeigneten, schwächer gefärbten Wein.

3. Kalkreicher Boden begünstigt die Süße des Weines, weniger das Bouquet.

4. In sehr heißen, trocknen Jahrgängen wird der Wein auf schweren Böden besser, weil die Reben im leichten Boden an Dürre leiden (Vergilben, Brennen) und selbst Verdorren der Trauben und Rebstöcke erfolgt.

5. Ein trockner, steiniger Alluvial-Schuttboden (Liebfrauenberg bei Worms) erzeugt einen süßen, starken, lagerhaften Wein mit eigenthümthümlichen Sähre, aber ohne viel Bouquet.

---

## Methoden der chemischen Untersuchungen und Bemerkungen.

Die Bestimmung des Weingeistes geschah mit dem Vaporimeter. Bei mehreren Weinen wurde die Bestimmung wiederholt ausgeführt, die Ergebnisse stimmten vollkommen mit einander überein. Bei einer größeren Anzahl von Weinen wurde der Weingeist gleichzeitig durch Destillation bestimmt; meist erhielt man hier 0,2—0,3 weniger Weingeist, als beim Vaporimeter, was wohl von vorhandenem Aether herrühren mag.

Zur Zuckerbestimmung wurden etwa 100 CC. Wein mit

2—3 Grm. gereinigter Thierkohle entfärbt und im Filtrat mit Kupferlösung der Zucker bestimmt. Um zu prüfen, ob die Thierkohle Zucker zurückhalte, wurde Zuckerlösung von ähnlicher Verdünnung mit Thierkohle behandelt wie der Wein. Es fand keine Abnahme statt. Ferner wurde mehrmals zur Entfärbung der gleichen Weine 2, 4 und 6 Grm. Thierkohle angewandt, auch hier erhielt man gleiche Ergebnisse.

Schon öfter wurde bezweifelt, ob überhaupt noch Zucker im ältern Wein enthalten und ob die reducirende Wirkung des Weines auf Kupferlösung nicht andern Körpern zuzuschreiben sei, da durch Zusatz von Zucker meist wieder eine Gährung eintritt, also auch Zucker hätte vergähren müssen, wenn solcher im Wein vorhanden gewesen wäre. Es scheint jedoch, daß eine geringe Menge Zucker immer unvergohren zurückbleibt, und daß erst bei Zusatz einer größeren Menge wieder Gährung eintritt. Wird Wein mit Aetzkalk neutralisirt, dann um Aepfelsäure und Bernsteinsäure auszufällen mit Weingeist versetzt, so erhält man im Filtrat durch Zusatz von wenig Baryt einen mehr oder weniger starken Niederschlag, je nachdem im Wein viel oder wenig Zucker gefunden wurde. Diese Reaction auf Rohr- und auf Traubenzucker ist sehr empfindlich und wird durch Schwefelsäure, Aepfelsäure und Bernsteinsäure nicht gestört.

Gerbstoff wirkt auf Kupferlösung ähnlich wie Traubenzucker; 3,7 Theile desselben reduciren so viel Kupfer, als 5,0 Th. Zucker; da jedoch durch den Gerbstoff eine dunkle Färbung eintritt, so kann das Verschwinden der blauen Farbe nicht deutlich erkannt werden. Durch gereinigte Thierkohle wird aus einer verdünnten Lösung der Gerbstoff entfernt, so daß die abfiltrirte Flüssigkeit nicht mehr durch Eisenoxydlösung gefärbt wird. Für den „Gerbstoff" der Tabelle wurde eine Bestimmung vor und eine nach der Entfärbung mit Thierkohle ausgeführt und aus der Verschiedenheit der Weinmenge, welche vor und nach dem Entfärben gebraucht wurde, der Gerbstoff berechnet. Es ist dies offenbar nicht richtig, denn es sind außer dem Gerbstoff noch andere Stoffe im Wein enthalten, welche Kupfer reduciren und durch Kohle entfernt werden. Die Menge Gerbstoff im Wein ist jedenfalls weit geringer, als hier angegeben ist, denn wenn wir eine Auflösung von Gerbstoff in Wasser von solcher Concentration mit einem Eisenoxydsalz versetzen, so tritt eine viel dunklere Färbung ein, als es bei irgend einem weißen Wein der Fall ist. Diese Bestimmungen wurden ausge-

führt und angegeben, weil einerseits die so gefundene Menge doch in gewissem Verhältniß zu der vorhandenen Menge Gerbstoff zu stehen scheint,. denn bei Weinen, welche nach der Entfärbung mit Thierkohle viel weniger Kupferlösung reducirt hatten, trat auch bei dem ursprünglichen Wein nach Zusatz von essigsaurem Kali und Eisenchlorid eine stärkere Färbung ein, als bei den Weinen, die vor und nach dem Entfärben nahezu gleich viel Kupferlösung reducirten. Anderseits werden wohl diese reducirenden Körper in größerer oder kleinerer Menge im Wein enthalten sein, je nachdem der Most länger oder weniger lange mit den Hülsen in Berührung war. Bei den Rothweinen, die mit den Trebern gährten, finden wir außerordentlich viel, bei dem Weißherbst, der bekanntlich möglichst rasch gekeltert werden muß, im Allgemeinen sehr wenig oder keine dieser Stoffe. Endlich erhalten wir durch diese Bestimmungen einen Anhaltspunkt, um beurtheilen zu können, um wie viel etwa bei den früheren Untersuchungen, wo man die Weine nicht entfärbte, die Menge Zucker zu hoch berechnet wurde.

In einzelnen Weinen war so wenig Gerbstoff enthalten, daß man erst nach längerer Zeit mit essigsaurem Kali und Eisenchlorid eine Färbung erhielt, immer war aber die Reaction schärfer mit als ohne essigsaures Kali. In einer sehr verdünnten Lösung von Gerbstoff erhält man bei Gegenwart von Aepfel-, Wein- oder Bernsteinsäure keine Reaction mit Eisenchlorid, sie tritt aber sogleich ein, wenn man essigsaures Kali zusetzt.

Dasselbe gilt von Eisenoxydul und Gerbstoff. Eine Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxydul färbt sich nicht mit Gerbstoff, es tritt aber eine intensiv violette Farbe auf, sobald man essigsaures Kali zusetzt. In manchen Weinen erscheint dieselbe Färbung und später ein violetter Niederschlag schon durch Zusatz von essigsaurem Kali, weil eben schon Eisenoxydul und Gerbstoff im Wein enthalten sind.

Die freie Säure überhaupt wurde mit einer Natronlösung von bekanntem Gehalt bestimmt. Bei der Berechnung der Säure auf Weinsäure wurde 75 als Aequivalent der letzteren angenommen.

Die Essigsäurebestimmung durch Destillation gibt ganz unrichtige Resultate. Zu folgenden Versuchen diente eine verdünnte Essigsäure, wovon 25 CC. zur Sättigung von 10 CC. Natronlauge (1 CC. = 0,0031 NaO) nöthig waren.

Von 25 CC. Essigsäure und 25 CC. Wasser wurden 25 CC., dann noch 15 CC. abdestillirt. Das erste Destillat entsprach 2,8, das zweite 1,4, zusammen 4,2 CC. Natronlauge. Mit $^4/_5$ der Flüssigkeit sind also nur $^2/_5$ der Essigsäure übergegangen. Beim Destilliren der Flüssigkeit wurden nacheinander Chlornatrium, Glycerin und schwefelsaures Natron zugesetzt und abdestillirt.

Von 50 CC. Essigsäure mit Ueberschuß von Chlornatrium wurden 20 CC. abdestillirt, sie entsprachen 8,2 CC. Natronlauge.

Von 25 CC. Essigsäure und 25 CC. Glycerin 25 CC. abdestillirt, entsprachen diese 2,8 Natronlauge, 2 mal je 10 CC. Wasser zugesetzt und jedesmal 10 CC. abdestillirt, entsprachen die ersten 10 CC.: 1,4, die zweiten: 1 CC. Natronlauge. Das Destillat von diesen drei Destillationen entsprach also 5,2 statt 10 CC. Natronlauge.

Von 25 CC. Essigsäure und schwefelsaurem Natron 20 CC. abdestillirt, dann 20 CC. Wasser zugesetzt und wieder 20 CC. abdestillirt, entsprach das erste Destillat 4,2, das zweite 1,2, zusammen 5,4 statt 10 CC. Natronlauge.

Im Destillat nach Zusatz von Chlornatrium waren Spuren von Salzsäure enthalten, ferner läßt sich in dieser Weise schwer destilliren, weil durch das sich absetzende Salz ein Stoßen verursacht wird.

Bei allen diesen Versuchen wurde durch Destillation nicht oder kaum über die Hälfte der in der Flüssigkeit enthaltenen Essigsäure erhalten.

Beim Eindampfen zur Trockne verflüchtigt sich ebenfalls nicht alle Essigsäure, wenn Zucker oder ähnliche Stoffe in der Flüssigkeit enthalten sind.

In mehreren kleinen Schalen wurden 25 CC. Essigsäure mit 0,3—0,5 Grm. Zucker eingedampft. Auch nach zweimaligem Wiederauflösen mit Wasser und Trocknen während 2 Tagen bei 105° war zwar der saure Geruch, aber nicht alle Essigsäure verschwunden; der wieder aufgelöste Zucker reagirte noch stark sauer.

25 CC. Essigsäure mit 0,5 Zucker und mit 3—4 Grm. gestoßenem Quarz eingedampft und unter öfterem Umrühren getrocknet reagirte die trockene Masse nicht mehr sauer.

In dieser Weise wurde die Essigsäure und die Trockensubstanz der Weine bestimmt. 25 CC. Wein wurden in einem durch leicht gespannten Dampf erhitzten Apparat eingedampft, wobei die Flüssigkeit nie ins Sieden kam, dann eine gewogene Menge zerstoßener sorgfältig mit Säure

gewaschener Quarz zugesetzt, wieder in den Trockenapparat gestellt und öfter umgerührt, bis die Masse nicht mehr sauer roch. Nach dem Erkalten über Chlorcalcium wurde die Schale wieder gewogen und die noch vorhandene Menge freie Säure unter Erwärmen mit Natronlauge bestimmt. Der Unterschied zwischen der jetzt und der im Wein gefundenen Menge Säure wurde als Essigsäure berechnet.

Um den Quarz auf seine Reinheit zu prüfen, wurde Schwefelsäure von bekanntem Gehalt mit Quarzpulver eingedampft und dann wieder titrirt. Der Gehalt an freier Säure war vor und nach dem Eindampfen gleich.

Eine Lösung von Aepfelsäure in gleicher Weise eingedampft wie der Wein verlor 1—2 Proc. Säure. Beim längeren Stehen im Trockenapparat fand ein weiterer Verlust nicht statt. Möglicherweise war die angewandte Aepfelsäure mit einer kleinen Menge Essigsäure verunreinigt.

Bei Traubensaft, der ebenso mit Quarz eingedampft wurde, wie der Wein, fand keine Abnahme an Säure statt, er enthielt also keine Essigsäure, und von der vorhandenen Aepfelsäure verflüchtigte sich nichts.

Bei Bernsteinsäure fand sowohl durch das Eindampfen der Lösung, als durch das tagelange Stehen im Trockenapparat keine Abnahme an Säure statt.

Außer der Essigsäure kann der Wein noch andere flüchtige Säuren enthalten, die in der angegebenen Weise auch als Essigsäure bestimmt wurden; doch bildet letztere jedenfalls weitaus die Hauptmenge der flüchtigen Säuren. Das Destillat von Wein, mit Natron gesättigt, gab nur Krystalle von essigsaurem Natron.

## Weinstein und Weinsäure.

Gewöhnlich wurde angenommen, daß die freie Säure des Weines hauptsächlich Weinsteinsäure sei; andrerseits ist im Wein Kali enthalten. Da nun Weinsäure die Kalisalze (selbst das schwefelsaure Kali) zersetzt und Weinstein bildet, so muß entweder nur so viel Kali oder nur so viel Weinsäure im Wein vorhanden sein, als der im Wein enthaltenen Menge Weinstein entspricht; wären beide in größerer Menge vorhanden, so müßte Weinstein herausfallen. Beim Entstehen des Weines aus Most scheidet sich durch die Bildung von Weingeist immer Weinstein ab; der Wein wird also für die niederste Temperatur, der er ausgesetzt war, eine gesättigte

Lösung von Weinstein sein. Bei einem Ueberschuß von Weinsäure wird durch Zusatz von essigsaurem Kali, bei Ueberschuß von Kali, durch Weinsäure ein Niederschlag von Weinstein entstehen. In dieser Weise wurden etwa 50 badische und sämmtliche in der Tabelle angegebenen ausländischen Weine geprüft; man setzte zu einer Probe essigsaures Kali, zu einer andern Weinsäure und ließ sie 24 Stunden stehen. Bei nur 3 bad. Weinen erhielt man durch essigsaures Kali, bei allen ausländischen und bei weitaus den meisten bad. Weinen durch Weinsäure einen Niederschlag. Die Versuche wurden größtentheils im Winter, wo die Temperatur Nachts im Laboratorium unter 8° war, ausgeführt. Bei Versuchen im Sommer wurde durch Kältemischung die Temperatur auf 8° R. erniedrigt. Es ist demnach nur ausnahmsweise freie Weinsäure im Wein enthalten. Nach Beendigung dieser Versuche und der nachfolgenden Bestimmungen des Weinsteins und der Weinsäure fand ich im chem. Centralblatt, daß Berthelot und de Florieu durch ihre Untersuchungen zu demselben Resultat gelangt sind.*

Zur Bestimmung des Weinsteins wurden 20 CC. Wein mit Weingeist von 90 Proc. auf 60 CC. verdünnt mehrere Tage in einem gut verschlossenen Gefäß stehen gelassen, dann 30 CC. der klaren Flüssigkeit titrirt. Von der nöthigen Natronlauge wurden 0,3 CC. abgezogen und dann aus der Abnahme des Säuregehaltes die Menge Weinstein berechnet. Für je ein Aequivalent Säure, das aus der Flüssigkeit verschwunden war, wurde 1 Aequivalent Säure angenommen.

Diese Methode gründet sich auf folgende Voruntersuchungen:

Zu 25 CC. kalt gesättigter Lösung von Weinstein waren Natronlauge (1 CC. = 0,0031) nöthig: 7,5 CC.; 25 CC. dieser Lösung mit Weingeist von 90 Proc. zu 50 CC. verdünnt, brauchten 25 CC. der klaren Flüssigkeit 0,50 CC.; 25 CC. gesättigter Lösung von Weinstein in 11procentigem Weingeist mit Weingeist von 90 Proc. auf 75 CC. verdünnt und 2 Tage stehen gelassen, brauchten 30 CC. = 0,3 Natronlauge.

Letzter Versuch wurde 4 mal mit ganz gleichem Resultat wiederholt. Organische Säuren (wenigstens Bernsteinsäure) erhöhen die Löslichkeit des Weinsteins weder in starkem noch in schwachem Weingeist.

Bei 3 Weinen wurde Weinsäure und Aepfelsäure in folgender Weise bestimmt:

Der Wein wurde etwa auf die Hälfte eingedampft, die Weinsäure mit Kalkwasser in geringem Ueberschuß gefällt, der abfiltrirte weinsaure

Kalk mit kohlensaurem Kali und Wasser gekocht; die filtrirte Flüssigkeit etwas eingedampft, dann mit Essigsäure angesäuert und der Weinstein durch viel Weingeist gefällt, getrocknet und gewogen.

Bei Versuchen, die Weinsteinsäure im gekochten Wein durch Kalk zu fällen und den erhaltenen weinsauren Kalk zu wägen, gab keine richtigen Resultate, da aus dem Wein noch andere Stoffe durch Kalk gefällt werden, was schon an der Farbe des Niederschlags erkannt werden kann.

Die vom weinsauren Kalk abfiltrirte Flüssigkeit wurde etwa zu $^1/_3$ eingedampft, mit viel Weingeist der äpfelsaure, bernsteinsaure und schwefelsaure Kalk gefällt, mit Weingeist ausgewaschen, getrocknet und gewogen. Nach Abzug des schwefelsauren Kalkes (die Schwefelsäure wurde in einer besondern Probe bestimmt) berechnete man diesen Niederschlag als äpfelsauren Kalk und hieraus die Aepfelsäure.

Es waren enthalten in 100 CC. Wein

| | Weinsäure | Aepfelsäure |
|---|---|---|
| Bei Nr. 151 | 0,295 | 0,145 |
| „ „ 176 | 0,123 | 0,187 |
| „ „ 188 | 0,385 | 0,368 |

Ziehen wir bei Nr. 151 die Menge der Aepfelsäure von der in der Tabelle angegebenen Menge nicht flüchtiger Säure ab, berechnen den Rest auf Weinsäure und ziehen die so erhaltene Zahl von der durch directe Bestimmung erhaltenen Weinsäure ab, so stellt der Rest die Menge Weinsäure dar, welche im Wein vorhanden war, aber bei der alkalimetrischen Bestimmung nicht mitgewirkt hat; es ist dies also das eine der zwei Aequ. Weinsäure im Weinstein. Die gleiche Menge Weinsäure war im Weinstein als zweites Aequ. gebunden, wirkte aber bei der alkalimetrischen Bestimmung als Säure; dieselbe Menge ist also von jener Säure abzuziehen, die nach Abzug der Aepfelsäure von der Gesammtmenge der nicht flüchtigen Säure übrig blieb und in Weinsäure umgerechnet wurde. Wir erhalten so die Menge der vorhandenen freien Weinsäure bei Nr. 151.

| | |
|---|---|
| Nicht flüchtige Säure . . . . . . . . . . . . | 0,310 |
| Aepfelsäure . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,145 |
| Bleibt Säure als Aepfelsäure berechnet . . . . . | 0,165 |
| Entsprechend Weinsäure . . . . . . . . . . . | 0,184 |
| Gefundene Weinsäure . . . . . . . . . . . . | 0,295 |
| Säure, außer der Aepfelsäure alkalimetrisch gefunden | 0,184 |

| | |
|---|---|
| Weinsäure des Weinsteins, die nicht als freie Säure wirkte | 0,111 |
| Weinsäure des Weinsteins, die als freie Säure wirkte . | 0,111 |
| Weinstein . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,278 |
| Die 0,111 Weinsäure des Weinsteins von . . . . . | 0,184 |
| Säure, die außer der Aepfelsäure als fixe Säure alkalimetrisch gefunden wurde, abgezogen bleiben freie Säure | 0,073 |

Demnach enthielt Nr. 151 0,278 Weinstein und 0,073 freie Weinsäure. Durch Zusatz von essigsaurem Kali zum Wein erhielt man auch einen, durch Zusatz von Weinsäure dagegen keinen Niederschlag von Weinstein.

Bei Nr. 176 wurde durch Zusatz von Weinsäure ein Niederschlag, durch Zusatz von essigsaurem Kali kein solcher erhalten. Es war also in diesem Wein keine freie Weinsäure enthalten. Berechnen wir die Gesammtmenge der erhaltenen Weinsäure auf Weinstein, so erhalten wir 0,154 Proc., darin wirkten $\frac{0,123}{2} = 0,0615$ Weinsäure als freie Säure. Ziehen wir von 0,268 nicht flüchtiger Säure die 0,187 Theile Aepfelsäure ab, so erhalten wir 0,081 oder auf Weinsäure berechnet 0,090 Säure, die außer der Aepfelsäure als fixe, freie Säure im Wein wirkte; hiervon die 0,061 Säure des Weinsteins abgezogen bleiben 0,029 Säure, die durch Titration mehr gefunden wurde, als durch die angegebene Bestimmung der Weinsäure, der Aepfelsäure und der flüchtigen Säure. Diese 0,029 Theile entsprechen also den nicht bestimmten Säuren Gerbsäure, Kohlensäure u. s. w.

Diese Resultate können selbstverständlich keinen Anspruch machen auf vollkommene Genauigkeit, da ja manche Annahmen nicht ganz richtig sind. Der durch Alkohol erhaltene Niederschlag wurde als äpfelsaurer Kalk berechnet, obschon er noch bernsteinsauren Kalk enthält; diese Salze sowie der Weinstein sind in Weingeist nicht vollkommen unlöslich, endlich sind noch geringe Mengen anderer Säuren im Wein enthalten, die schon in den Trauben gebildet oder bei der Gährung entstanden waren und welche hier nicht bestimmt und berechnet wurden.

Doch geht aus diesen Untersuchungen hervor, daß, wenn der Wein gewöhnlich auch keine freie Weinsäure enthält, man außer der Aepfelsäure eine andere nicht flüchtige Säure in größerer Menge nicht zu vermuthen braucht, wie es von Berthelot geschehen. Die flüchtige Säure (Essigsäure), die Aepfelsäure, die Bernsteinsäure und der Weinstein zu-

sammen geben sehr annähernd die Menge der durch alkalimetrische Bestimmung gefundenen freien Säure.

Bernsteinsäure. Eine quantitative Bestimmung dieser Säure durch Schütteln des Weins mit Aether und Alkohol wurde versucht; sie gelang zwar nicht; ich führe aber die Versuche hier an, weil sie Aufschluß geben über das Verhalten der Bernsteinsäure zu Aether, Alkohol und Wasser.

100 CC. Aether von 0,72 spec. Gew. mit trockener Bernsteinsäure geschüttelt lösten 0,9 Grm. der letzteren.

10 CC. einer Lösung von 0,069 Bernsteinsäure in Wasser mit 10 CC. Aether geschüttelt gab an diesen Bernsteinsäure ab 0,0059
nach weiterem Zusatz von 10 CC. Aether u. 1 CC. Alkohol 0,0094
" " " " 10 CC. " " 2 " 0,0094
" " " " 10 CC. " " kein Alkohol 0,0070
0,0317

Man erhielt bei dem 4maligen Schütteln mit Aether und sorgfältigem Abgießen des letzteren nur etwas über die Hälfte der in Wasser gelöst gewesenen Bernsteinsäure. Durch Zusatz von Weingeist wurde die Löslichkeit vermehrt. 10 CC. der obigen Lösung von Bernsteinsäure wurden mit 10 CC. Aether und 10 CC. Weingeist, dann, um den Aether-Alkohol abzuscheiden, mit einem Ueberschuß von reinem Chlornatrium geschüttelt, der Aether-Alkohol abgezogen, noch 2 mal je mit 10 CC. Aether geschüttelt und dieser jedesmal wieder abgezogen, eingedampft und titrirt.*) Es lösten sich so das erste Mal 70, das zweite Mal 19, das dritte Mal 4, also zusammen 93 Proc. der vorhandenen Säure.

Die Aepfelsäure geht bei demselben Verfahren weit weniger in den Aether-Alkohol über, doch wird von diesem immer eine kleine Menge aufgenommen, weshalb von einer quantitativen Bestimmung der Bernsteinsäure im Wein abgesehen wurde.

Aschenbestandtheile. Bei mehreren der Qualität nach sehr

*) Das Schütteln des Aethers mit den Flüssigkeiten geschah in einem engen Cylinder; um den Aether möglichst vollständig zu trennen, wurde ein Kork aufgesetzt mit 2 engen Röhren, die eine längere war gebogen, diente als Heber und konnte leicht auf und abgeschoben werden, durch die andere wurde Luft eingeblasen, bis der Heber gefüllt war.

verschiedenen Weinen wurde die Menge Asche überhaupt, bei 5 die Schwefelsäure, bei 2 noch Kali, Natron und Phosphorsäure bestimmt. Zur Bestimmung der Asche wurden je 100 CC. eingedampft und sorgfältig verbrannt. Die Bestimmung der Schwefelsäure geschah im Wein selbst durch Baryt.

100 CC. Wein enthielten

| | Nr. 63. | 31. | 78. | 151. | 188. | 176. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Asche | 0,164 | 0,168 | 0,160 | 0,163 | 0,376 | |
| Schwefelsäure | 0,038 | 0,028 | | 0,031 | 0,156 | 0,048 |
| Kali | 0,059 | 0,066 | | | | |
| Natron | 0,006 | 0,003 | | | | |
| Phosphorsäure | 0,020 | 0,022 | | | | |

Eine auffallende Uebereinstimmung findet man bei den 4 ersten Weinen in der Gesammtmenge Asche. Nur der aus ganz unreifen Trauben dargestellte 60er Wein Nr. 188 enthält eine viel größere Menge derselben.

Der Gehalt an Schwefelsäure ist sehr ungleich, doch läßt sich aus der Schwefelsäure im Wein nicht auf jene schließen, die schon in den Trauben enthalten war, denn durch das Schwefeln der Fässer und zuweilen des Weines kann noch eine ziemliche Menge dieser Säure in den Wein gelangen. In einem hier nicht angeführten Wein wurden 0,063 Schwefelsäure gefunden, es dürfte dies die größte gewöhnlich im Wein enthaltene Menge dieser Säure sein. Der Gehalt von 0,15 in Nr. 188 dürfte als ganz ungewöhnlich hoch zu betrachten sein, ob er durch Zusatz von Gyps entstanden ist, läßt sich aus der angeführten Untersuchung nicht schließen, doch spricht der hohe Aschengehalt dafür.

Kali und Natron wurde bei Nr. 63 und 31 aus der Asche nach Abscheiden der übrigen Stoffe durch Baryt mit Platinchlorid bestimmt. Bei diesen und bei einigen andern Weinen wurden die Alkalien noch nach folgender Methode bestimmt.

Die Bestimmung des Weinsteins geschah, wie früher angegeben, durch Zusatz von Weingeist und Titriren eines Theils der klaren Flüssigkeit. Zu der übrig bleibenden Flüssigkeit wurden 5 CC. einer weingeistigen Lösung von Weinsteinsäure von genau bekanntem Gehalt zugesetzt, einige Tage stehen gelassen, abfiltrirt und 25 CC. titrirt. Aus der Abnahme des Säuregehaltes durch das Herauskrystallisiren des Weinsteins und weinsauren Natrons, das ebenfalls in Weingeist unlöslich

ist, wurde der Gehalt an Alkalien als Kali berechnet. Jedes Aequivalent Säure, das aus der Flüssigkeit verschwunden war, wurde einem Aequivalent Kali gleichgerechnet. Es wurde so gefunden in 100 CC. Wein.

| | Nr. 53 | 57 | 58 | 77 | 94 | 63 | 31 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kali als Weinstein im Wein . . . . . | 0,070 | 0,062 | 0,067 | 0,050 | 0,037 | 0,054 | 0,042 |
| Kali und Natron an and. Säuren geb. | 0,031 | 0,042 | 0,042 | 0,037 | 0,033 | 0,011 | 0,024 |
| Kali und Natron | 0,101 | 0,104 | 0,109 | 0,087 | 0,070 | 0,065 | 0,066 |

Bei der obigen Gewichtsanalyse wurden Kali und Natron zusammen gefunden bei

| | Nr. 63 | Nr. 31 |
|---|---|---|
| Gewichtsanalyse . . | 0,061 | 0,070 |
| Maaßanalyse . . . . | 0,065 | 0,066 |

Aus diesen Bestimmungen geht hervor, daß die Menge Alkalien im Wein weder mit dem Boden, auf dem die Reben gewachsen sind, noch mit dem Gehalt an Weingeist oder andern organischen Stoffen in bestimmter Beziehung steht. Die verschiedensten Weine, wie 53 und 57, haben annähernd gleiche, und ähnliche Weine wie 77 und 31 sehr verschiedene Mengen Alkalien.

Eisen. Etliche 60 Weine, sowohl rothe als weiße, wurden mit Ferro- und Ferridcyankalium auf Eisenoxydul und Eisenoxyd geprüft, immer erhielt ich mit ersterem keine oder nur eine außerordentlich geringe, grünliche, mit dem Ferridcyankalium sogleich eine bläuliche, oft stark blaue Färbung, bei letzterem Reagens gab es bei allen Weinen nach kurzer Zeit einen blauen Niederschlag. Die Weine enthalten also alle Eisen und zwar in Form von Eisenoxydul. Eine genaue quantitative Bestimmung des Eisens wurde nicht vorgenommen. Durch Verdünnung von 10 CC. einer Lösung von 0,01 Eisen, als einfach Chloreisen, auf 1500 CC., erhielt man eine Flüssigkeit, die mit Ferridcyankalium eine ähnliche Färbung und ähnlichen Niederschlag gab, wie die meisten Weine. 100 Th. Wein enthielten demnach ungefähr 0,00066 Eisen, eine Menge, die zu gering ist, als daß man ihr eine medicinische Wirkung beischreiben könnte; in 6 bad. Maaß Wein ist erst etwa 1 Gran Eisen enthalten.

## Weine, die außer in der Zusammenstellung Erwähnung fanden.

| Ordnungszahl | Seite | Ordnungszahl | Seite |
|---|---|---|---|
| 6 | 22 | 92 | 60 |
| 7 | 22 | 93 | 60 |
| 11 | 22 | 94 | 9, 109 |
| 17 | 53 | 97 | 24, 54, 55, 71 |
| 21 | 22, 53 | 101 | 53, 71 |
| 25 | 22 | 102 | 53 |
| 27 | 53 | 103 | 60, 64, 57 |
| 30 | 22, 53 | 105 | 60 |
| 31 | 43, 53, 109 | 106 | 57 |
| 33 | 54 | 107 | 53 |
| 34 | 54 | 119 | 53 |
| 49 | 54 | 122 | 60 |
| 53 | 9, 53, 109 | 135 | 60 |
| 54 | 53 | 140 | 60, 57 |
| 57 | 9, 109 | 141 | 55 |
| 58 | 9, 109 | 144 | 62 |
| 63 | 43, 109, 57 | 146 | 53, 71 |
| 64 | 57 | 148 | 60, 71 |
| 65 | 9 | 151 | 43, 105 |
| 68 | 23 | 158 | 60 |
| 71 | 9 | 159 | 60, 61 |
| 73 | 60 | 162 | 57 |
| 74 | 9 | 163 | 57 |
| 75 | 29, 57 | 165 | 50, 64 |
| 76 | 60 | 168 | 57 |
| 77 | 9, 109 | 169 | 60, 57 |
| 78 | 43, 53, 60, 71 | 173 | 50 |
| 79 | 53, 71 | 176 | 53, 105 |
| 80 | 9 | 177 | 53 |

## Druckfehler.

Seite 18 Zeile 3 v. o. lese Bahling statt Bohling.
„ 19 „ 10 v. o. „ eingebrannt statt angebrannt.
„ 19 „ 15 v. u. „ Seite 8 statt 119.
„ 22 „ 14 v. u. „ „ 43 „ 152.
„ 55 in der Anmerkung lese Seite 53 statt Seite 44.

Druck von Wilhelm Adam in Chemnitz.

## Haupt-Inhalt
### des Jahrganges 1864. (Band VI.)

**1. Original-Abhandlungen.** Prof. Dr. Alex. Müller, Chemische Untersuchungen auf dem Gebiete der Milchwirthschaft. (V. Die Zusammensetzung der Butter. VI. Mittlere chemische Zusammensetzung der Kuhmilch vom Experimentalgut der Königlich Schwedischen Landbau-Akademie bei Stockholm. VII. Die Veränderungen in der Zusammensetzung der Milch, welche von der Zeit des Kalbens abhangen. — Dr. G. Wunder, Ueber die Veränderungen, welche das Holz beim Flößen erleidet. — Dr. Th. v. Gohren, Ueber das Verhältniß von Qualität und Quantität einer Weizenernte. — Dr. Fr. Nobbe und Th. Siegert, Beiträge zur Pflanzencultur in wässrigen Lösungen (I. Ueber die Concentration der Nährstofflösungen. II. Ueber das Chlor als Pflanzennährstoff). — Prof. Dr. Ph. H. Zöller, Vegetationsversuche in Böden, welche die pflanzlichen Nährstoffe absorbirt enthalten (zur Aufklärung). — A. Weinhold, Ueber die Uebereinstimmung der Zusammensetzung von Pflanzenaschen und derjenigen des Bodens. — Dr. Fr. Nobbe, Die Kartoffel als Wasserpflanze. — Prof. Dr. W. Knop, Untersuchungen über die Aufnahme der Mineralsalze durch das Pflanzengewebe, ausgeführt im Laboratorium der Station Möckern. — A. Weinhold, Untersuchung des Futterkrauts nach verschiedenen Organen und Vegetationsperioden. — Graf Coronini zu Görz, Ueber künstlichen Dünger. — Th. Siegert, Ueber die vortheilhafteste Erntezeit und das Nachreifen der Getreidekörner. — Dr. V. Hofmeister, Fütterungsversuche mit Schafen, nach Angaben des Herrn Medicinalraths Prof. Dr. Haubner, ausgeführt auf der Versuchs-Station in der Königlichen Thierarzneischule in Dresden. — W. Wolf, Die Saussure'schen Gesetze der Aufsaugung von einfachen Salzlösungen durch die Wurzeln der Pflanzen, neu bearbeitet. — Prof. Dr. Zöller, Untersuchungen des pflanzenphysiologischen Instituts in München. — Prof. Dr. W. Knop, Einige Bestimmungen der Quantitäten Wasser, welche die Pflanzen durch die Blätter verdunsten. — Prof. Dr. W. Knop, Ueber Regelmäßigkeiten in der Condensation des Wasserdampfes durch poröse Körper, insbesondere durch Ackererde. — Dr. Fr. Nobbe, Ein Versuch über die Beweglichkeit mineralischer Nährstoffe in bewachsenem Boden. — Prof. Dr. H. Hoffmann in Gießen, Ueber Düngung mit Nephelin-Dolerit. — Dr. F. Stohmann in Braunschweig, Ueber die Untersuchungsmethoden der käuflichen Düngstoffe. — Prof. Dr. Franz Schulze in Rostock, Ueber den Phosphorsäure-Gehalt des Wasser-Auszuges der Ackererde. — Dr. Fr. Nobbe, Das Aeußere der Kartoffel als Merkmal ihres Stärkemehlreichthums. — Dr. Fr. Nobbe, Vegetationsversuche zur Morphologie und Physiologie der Knollengewächse. (I. Die Entlaubung der Kartoffelpflanze. II. Die Entlaubung der Topinambourpflanze. III. Die Entknollung der Kartoffelpflanze. IV. Die Entknollung der Topinambourpflanze.) — Dr. R. Ulbricht, Ein Beitrag zur Kenntniß der Blutungssäfte einjähriger Pflanzen. — J. Fittbogen, Assist. d. Stat. Dahme, Untersuchungen über die Aschenbestandtheile der Haferwurzel und ihr Verhältniß zu der oberirdischen Pflanze. — G. Lehmann, Assist. d. physiol. Abth. d. Stat. Chemnitz, Analyse eines Salzwiesenheues vom Ostseestrande.

**2. Originale Thätigkeitsberichte aus den landw. Versuchs-Stationen.** Resultate neuerer Versuche über die Ernährung des Rindes (mitgetheilt von W.

